

РОССИЙСКИЙ РЕЧНОЙ РЕГИСТР

ПРАВИЛА

1

**ПОЛОЖЕНИЕ О КЛАССИФИКАЦИИ СУДОВ
ВНУТРЕННЕГО И СМЕШАННОГО (РЕКА – МОРЕ)
ПЛАВАНИЯ**

**ПРАВИЛА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ
В ЭКСПЛУАТАЦИИ
(ПОСЭ)**

**ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ
ЗА ПОСТРОЙКОЙ СУДОВ И ИЗГОТОВЛЕНИЕМ
МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ
(ПТНП)**



МОСКВА 2008

УДК 629.12.002.001.33 (470)

Российский Речной Регистр. Правила (в 4-х томах). Т. 1.

В настоящий том включены Положение о классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания, Правила освидетельствования судов в эксплуатации, Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Положение о классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания утверждено приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 01.11.2002 № 136, зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 19 ноября 2002 г., регистрационный номер 3932, и вступило в силу с 16 декабря 2002 г. Изменения в Положение о классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания утверждены приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 11.01.2009 № 1, зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации .01.2009, регистрационный номер , и вступили в силу с .01.2009.

Правила освидетельствования судов в эксплуатации (ПОСЭ) и Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий (ПТНП) утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 29.11.2002 № НС-148-р и введены в действие с 31.03.2003. Бюллетень № 1 дополнений и изменений Правил Российского Речного Регистра утвержден распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 31.12.2003 № НС-183-р и вступил в силу с 31.03.2004. Изменения в ПОСЭ и ПТНП утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 31.12.2008 № ИЛ-88-р и вступили в силу с 31.12.2008.

Выпущено по заказу ФГУ «Российский Речной Регистр»

Ответственный за выпуск Н. А. Ефремов

Оригинал-макет Е. Л. Багров

ISBN ...

ISBN ...

СОДЕРЖАНИЕ

| | | | |
|--|----|---|----|
| Пояснения | 8 | | |
| ПОЛОЖЕНИЕ О КЛАССИФИКАЦИИ СУДОВ ВНУТРЕННЕГО И СМЕШАННОГО (РЕКА – МОРЕ) ПЛАВАНИЯ | | | |
| 1. Общие положения | 11 | 2.1 Общие указания | 25 |
| 2. Порядок применения правил | 12 | 2.2 Первоначальное освидетельство- вание | 25 |
| 3. Рассмотрение и согласование технической документации | 12 | 2.3 Очередное освидетельствование ... | 26 |
| 4. Техническое наблюдение | 14 | 2.4 Классификационное освидетель- ствование | 26 |
| 5. Освидетельствование судов в эксплуатации | 15 | 2.5 Ежегодное освидетельствование ... | 26 |
| 6. Документы Речного Регистра | 17 | 2.6 Доковое освидетельствование | 27 |
| 7. Принципы классификации судов | 17 | 2.7 Внеочередное освидетельствова- ние..... | 27 |
| Приложения | | 2.8 Отсрочка освидетельствований | 28 |
| 1. Указания по определению вме- стимости..... | 20 | 2.9 Освидетельствование судов в свя- зи с переклассификацией..... | 28 |
| 2. Характеристики нормативных высот волн применительно к основному символу класса судна . | 20 | 2.10 Внеочередное освидетельствова- ние судов в связи с поврежде- ниями и отказами судовых тех- нических средств..... | 29 |
| ПРАВИЛА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ | | 2.11 Внеочередное освидетельствова- ние судов при разовых перегонах вне установленного района пла- вания..... | 33 |
| 1 Общие положения | | 2.12 Внеочередное освидетельствова- ние в связи с перевозкой орга- низованных групп людей на не- пассажирских судах..... | 36 |
| 1.1 Область распространения | 23 | 2.13 Внеочередное освидетельствова- ние в связи с перевозкой на су- дах крупногабаритных и/или тя- желовесных грузов | 37 |
| 1.2 Определения и пояснения | 23 | 2.14 Определение технического со- стояния | 37 |
| 1.3 Общие указания | 24 | 2.15 Документы | 39 |
| | | 2 Виды, сроки, объемы освидетельствований. Определение технического состояния. Документы | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 3 Освидетельствование корпуса и надстройки | | 7 Освидетельствование холодильных установок | |
| 3.1 | Общие указания | 41 | 7.1 Общие указания |
| 3.2 | Очередное освидетельствование ... | 41 | 7.2 Очередное освидетельствование ... |
| 3.3 | Классификационное освидетельствование | 44 | 7.3 Классификационное освидетельствование |
| 3.4 | Ежегодное освидетельствование ... | 44 | 7.4 Ежегодное освидетельствование ... |
| 3.5 | Общие указания по определению технического состояния корпусов | 45 | 7.5 Определение технического состояния |
| 3.6 | Определение технического состояния стальных корпусов | 45 | |
| 3.7 | Определение технического состояния корпусов из легких сплавов | 51 | 8 Освидетельствование систем |
| 3.8 | Определение технического состояния железобетонных корпусов | 52 | 8.1 Общие указания |
| 3.9 | Определение технического состояния пластмассовых корпусов | 53 | 8.2 Очередное освидетельствование ... |
| 3.10 | Определение технического состояния деревянных корпусов | 53 | 8.3 Классификационное освидетельствование |
| | 4 Освидетельствование механизмов | | 8.4 Ежегодное освидетельствование ... |
| 4.1 | Общие указания | 55 | 8.5 Гидравлическое испытание |
| 4.2 | Очередное освидетельствование ... | 55 | 8.6 Определение технического состояния |
| 4.3 | Классификационное освидетельствование | 56 | |
| 4.4 | Ежегодное освидетельствование ... | 57 | 9 Освидетельствование бытовых нагревательных установок |
| 4.5 | Определение технического состояния | 58 | 9.1 Общие указания |
| | 5 Освидетельствование и испытание котлов | | 9.2 Освидетельствования |
| 5.1 | Общие указания | 61 | |
| 5.2 | Внутреннее освидетельствование . | 62 | 10 Освидетельствование судовых устройств и снабжения |
| 5.3 | Гидравлическое испытание | 65 | 10.1 Общие указания |
| 5.4 | Наружное освидетельствование | 67 | 10.2 Очередное освидетельствование ... |
| 5.5 | Определение технического состояния | 68 | 10.3 Классификационное освидетельствование |
| | 6 Освидетельствование и испытание сосудов под давлением | | 10.4 Ежегодное освидетельствование ... |
| 6.1 | Общие указания | 71 | 10.5 Определение технического состояния |
| 6.2 | Внутреннее освидетельствование . | 71 | |
| 6.3 | Гидравлическое испытание | 72 | 11 Освидетельствование грузоподъемных устройств |
| 6.4 | Наружное освидетельствование | 73 | 11.1 Общие указания |
| 6.5 | Определение технического состояния | 73 | 11.2 Очередное освидетельствование ... |
| | | | 11.3 Классификационное освидетельствование |
| | | | 11.4 Ежегодное освидетельствование ... |
| | | | 11.5 Определение технического состояния |

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| 12 Освидетельствование электрического оборудования | 5 | Нормы зазоров в резинометаллических подшипниках гребных валов | 132 |
| 12.1 Общие указания | 94 | 6 Нормы зазоров в гельмпортных втулках | 132 |
| 12.2 Очередное освидетельствование ... | 94 | 7 Перечень документов Речного Регистра | 133 |
| 12.3 Классификационное освидетельствование | 96 | 8 Термины, относящиеся к общей терминологии Правил, и их определения | 140 |
| 12.4 Ежегодное освидетельствование ... | 96 | | |
| 12.5 Определение технического состояния | 99 | | |
| | | | |
| 13 Освидетельствование средств радиосвязи и навигационного оборудования | | | |
| 13.1 Общие указания | 102 | | |
| 13.2 Классификационное освидетельствование | 102 | | |
| 13.3 Ежегодное освидетельствование ... | 103 | | |
| 13.4 Определение технического состояния | 103 | | |
| | | | |
| 14 Освидетельствование оборудования и устройств по предотвращению загрязнения с судов | | | |
| 14.1 Общие указания | 104 | | |
| 14.2 Очередное освидетельствование ... | 105 | | |
| 14.3 Классификационное освидетельствование | 106 | | |
| 14.4 Ежегодное освидетельствование ... | 106 | | |
| 14.5 Гидравлические испытания | 107 | | |
| 14.6 Определение технического состояния | 107 | | |
| | | | |
| Приложения | | | |
| 1 Указания по определению технического состояния корпусов судов в эксплуатации расчетным методом | 109 | | |
| 2 Методические указания по определению технического состояния металлических корпусов | 114 | | |
| 3 Методические указания по определению технического состояния механизмов | 119 | | |
| 4 Методические указания по определению технического состояния электрического оборудования | 126 | | |
| | | ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОСТРОЙКОЙ СУДОВ И ИЗГОТОВЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ | |
| | | 1 Общие положения | |
| | | 1.1 Область распространения | 147 |
| | | 1.2 Термины и их определения | 147 |
| | | 1.3 Работы, выполняемые Главным управлением | 148 |
| | | 1.4 Работы, выполняемые филиалом .. | 149 |
| | | 2 Организационные положения по техническому наблюдению | |
| | | 2.1 Общие указания | 150 |
| | | 2.2 Услуги, оказываемые Речным Регистром при техническом наблюдении за изготовлением материалов и изделий. Выдаваемые документы | 151 |
| | | 2.3 Заявки, договоры и соглашения о техническом наблюдении | 152 |
| | | 2.4 Порядок оформления сертификатов на материалы и изделия | 152 |
| | | 2.5 Одобрение типового материала или изделия | 153 |
| | | 2.6 Признание организаций-изготовителей | 154 |
| | | 2.7 Признание испытательных лабораторий | 155 |
| | | 2.8 Признание организаций, выполняющих работы в соответствии с требованиями правил | 155 |

| | | | | | |
|--|---|-----|---|--|-----|
| 2.9 | Техническое наблюдение, осуществляемое экспертом в организации | 156 | 5.3 | Техническое наблюдение за постройкой металлического корпуса на стапеле..... | 177 |
| 2.10 | Техническое наблюдение по поручению Речного Регистра | 157 | 5.4 | Техническое наблюдение за постройкой железобетонных судов... | 178 |
| 2.11 | Техническое наблюдение по поручению другой классификационной организации | 158 | 5.5 | Техническое наблюдение за постройкой пластмассовых судов | 179 |
| 3 Рассмотрение и согласование технической документации | | | 5.6 | Техническое наблюдение за изготовлением конструктивной противопожарной защиты | 180 |
| 3.1 | Общие указания | 159 | 5.7 | Техническое наблюдение за изготовлением оборудования помещений, закрытий, ограждений, трапов и элементов устройств, присоединяемых к подводной части корпуса | 180 |
| 3.2 | Технические проекты судов..... | 159 | 5.8 | Проверка готовности корпуса к спуску на воду | 181 |
| 3.3 | Рабочая документация | 161 | 6 Механизмы | | |
| 3.4 | Техническая документация на материалы и изделия..... | 162 | 6.1 | Общие указания | 183 |
| 3.5 | Нормативные документы..... | 162 | 6.2 | Техническое наблюдение за изготовлением | 184 |
| 3.6 | Использование компьютерных приложений | 163 | 6.3 | Стендовые испытания | 190 |
| 4 Техническое наблюдение за постройкой и ремонтом судов | | | 6.4 | Техническое наблюдение за монтажом на судне..... | 191 |
| 4.1 | Общие указания | 165 | 6.5 | Швартовные испытания | 195 |
| 4.2 | Швартовные испытания | 168 | 6.6 | Ходовые испытания | 197 |
| 4.3 | Ходовые испытания | 168 | 7 Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением | | |
| 4.4 | Ревизия и контрольный выход..... | 169 | 7.1 | Общие указания | 199 |
| 4.5 | Особенности технического наблюдения за испытаниями головных судов..... | 171 | 7.2 | Техническое наблюдение за изготовлением | 199 |
| 4.6 | Особенности технического наблюдения за испытаниями судовых технических средств и оборудования с использованием имитационных устройств (методов) | 172 | 7.3 | Техническое наблюдение за монтажом и испытаниями на судне.... | 200 |
| 4.7 | Особенности технического наблюдения за переоборудованием, модернизацией, обновлением и ремонтом судов..... | 173 | 7.4 | Паровая проба котла..... | 202 |
| 5 Корпус | | | 7.5 | Проверка котлов в действии на швартовных и ходовых испытаниях..... | 202 |
| 5.1 | Общие указания | 175 | 7.6 | Проверка в действии теплообменных аппаратов и сосудов под давлением | 204 |
| 5.2 | Техническое наблюдение за изготовлением узлов, секций и блоков секций | 177 | 8 Холодильные установки | | |
| | | | 8.1 | Общие указания | 205 |

| | | | | | |
|--|---|-----|--|---|-----|
| 8.2 | Техническое наблюдение за изготовлением холодильного оборудования | 205 | 12.3 | Техническое наблюдение за монтажом и испытаниями на судне | 229 |
| 8.3 | Техническое наблюдение за монтажом и испытаниями на судне ... | 206 | 13 Оборудование по предотвращению загрязнения с судов | | |
| 9 Судовые устройства и снабжение | | | 13.1 | Общие указания | 231 |
| 9.1 | Общие указания | 209 | 13.2 | Техническое наблюдение за изготовлением | 231 |
| 9.2 | Техническое наблюдение за изготовлением..... | 209 | 13.3 | Техническое наблюдение за монтажом и испытаниями на судне | 232 |
| 9.3 | Техническое наблюдение за монтажом и испытаниями на судне ... | 210 | Приложения | | |
| 10 Грузоподъемные устройства | | | 1 | Номенклатура объектов технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | 233 |
| 10.1 | Общие указания | 217 | 2 | Перечень контрольных проверок объектов, обязательных для предъявления филиалу | 245 |
| 10.2 | Техническое наблюдение за изготовлением | 217 | 3 | Форма журнала технического наблюдения | 245 |
| 10.3 | Испытания съемных деталей..... | 217 | 4 | Форма извещения о вызове эксперта | 246 |
| 10.4 | Испытания грузоподъемных устройств на судне | 218 | 5 | Форма построечного журнала | 246 |
| 11 Электрическое оборудование | | | 6 | Форма карты разрешения на отступление от чертежа, технологического процесса или технических условий..... | 247 |
| 11.1 | Общие указания | 221 | 7 | Испытания корпуса на непроницаемость..... | 248 |
| 11.2 | Техническое наблюдение за изготовлением..... | 221 | 8 | Допустимые значения сварочных деформаций обшивки и набора корпусных конструкций и отклонений при сборке корпуса судна.. | 261 |
| 11.3 | Техническое наблюдение за монтажом на судне | 223 | 9 | Типовой перечень технической документации, представляемой на рассмотрение Речному Регистру..... | 263 |
| 11.4 | Швартовые испытания | 224 | | | |
| 11.5 | Ходовые испытания | 225 | | | |
| 12 Средства радиосвязи и навигационное оборудование | | | | | |
| 12.1 | Общие указания | 228 | | | |
| 12.2 | Техническое наблюдение за изготовлением..... | 228 | | | |

ПОЯСНЕНИЯ

В настоящее издание Правил, помимо изменений и дополнений, введенных Бюллетенем № 1 дополнений и изменений Правил Российского Речного Регистра, внесены следующие изменения и дополнения.

«Положение о классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания»

Изменена терминология, в частности, термин «инспектор» заменен термином «эксперт», название обособленного подразделения РРР изменено на «филиал»;

полномочия Речного Регистра дополнены правом выдачи на суда смешанного плавания свидетельства о соответствии Международной конвенции МАРПОЛ 73/78;

дополнен пункт по классификации морских районов по разрядам «О-ПР», «М-ПР» и «М-СП».

Правила освидетельствования судов в эксплуатации (ПОСЭ)

Введены требования к допустимым остаточным толщинам и местным остаточным деформациям корпусов;

введены требования к судам длиной 50 м и менее;

уточнены требования к разовым переходам судов;

введены требования к судовым комплектам по борьбе с разливами нефти;

уточнено приложение 7 «Перечень документов Речного Регистра, составляемых при осуществлении классификационной деятельности»;

внесены изменения в приложение 8 «Термины, относящиеся к общей терминологии Правил, и их определения».

Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий (ПТНП)

Уточнены положения, касающиеся делегирования Речным Регистром функций на проведение контрольных испытаний материалов или изделий;

изменены образцы штампов согласования технических проектов и рабочей документации;

уточнены номенклатура объектов и формы технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром, в приложении 1.

Внесены изменения в терминологию ПОСЭ и ПТНП для приведения в соответствие с Положением о классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания, а также редакционные уточнения.

ПОЛОЖЕНИЕ

О КЛАССИФИКАЦИИ СУДОВ ВНУТРЕННЕГО И СМЕШАННОГО (РЕКА – МОРЕ) ПЛАВАНИЯ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее Положение определяет порядок осуществления классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания (далее — классификационная деятельность) федеральным государственным учреждением «Российский Речной Регистр» (далее — Речной Регистр).

1.2. В своей классификационной деятельности Речной Регистр руководствуется настоящим Положением, разрабатываемыми и издаваемыми им правилами, содержащими требования к судам при их проектировании, постройке, ремонте и эксплуатации, а также к материалам и изделиям, предназначенным для установки на судах, и иными нормативно-техническими актами (далее — правила).

1.3. Целью классификационной деятельности Речного Регистра является выполнение работ (оказание услуг), направленных на обеспечение технической безопасности плавания судов, указанных в пункте 1.5 настоящего Положения, в соответствии с их назначением, охраны жизни и здоровья пассажиров и судовых экипажей, сохранности перевозимых на судах грузов, предотвращения загрязнения с судов.

1.4. Для достижения цели, указанной в пункте 1.3 настоящего Положения, классификационная деятельность включает в себя разработку и издание правил, рассмотрение и согласование технической документации, техническое наблюдение за изготовлением материалов и изделий, постройкой судов с присвоением им класса, а также подтверждение, возобновление и восстановление класса на основании результатов предписанных правилами освидетельствований за весь период эксплуатации каждого судна до его списания с

оформлением и выдачей соответствующих документов.

1.5. Объектами классификационной деятельности Речного Регистра являются самоходные суда внутреннего плавания с главными двигателями мощностью не менее чем 55 кВт, несамоходные суда вместимостью (приложение № 1 к настоящему Положению) не менее чем 80 т, все пассажирские и наливные суда, паромные переправы и наплавные мосты на внутренних водных путях, суда смешанного (река – море) плавания (пункт 1 статьи 35 Кодекса внутреннего водного транспорта Российской Федерации).

1.6. По заявкам организаций Речной Регистр может осуществлять классификационную деятельность применительно к объектам, не перечисленным в п. 1.5 настоящего Положения.

1.7. Работы, выполняемые Речным Регистром в рамках классификационной деятельности, осуществляются на возмездной основе.

1.8. Организации, занимающиеся проектированием, постройкой, переоборудованием, модернизацией и ремонтом судов, изготовлением и ремонтом изделий и изготовлением материалов для установки на судах, выполняющие работы, результаты которых используются Речным Регистром при проведении освидетельствований, а также испытательные лаборатории получают от Речного Регистра свидетельство о признании, удостоверяющее, что данная организация изготавливает продукцию, выполняет работы и/или оказывает услуги в соответствии с требованиями правил.

Освидетельствования организаций с этой целью проводятся Речным Регистром один раз в два года.

2. ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ПРАВИЛ

2.1. Суда, материалы и изделия, техническая документация которых представляется на согласование Речному Регистру после вступления в силу правил или изменений, внесенных в правила, должны отвечать требованиям этих правил и изменений. К судам в постройке, материалам и изделиям, техническая документация на которые согласована Речным Регистром до вступления в силу правил, применяется та редакция правил, которая действовала на момент согласования этой документации, если иное не указано в соответствующих частях или разделах правил.

2.2. На суда в эксплуатации распространяются требования той редакции правил, по которой они были построены, если в последующих изданиях правил и бюллетенях дополнений и изменений к правилам, выпущенных после издания правил, не указано иное.

2.3. Восстановление или переоборудование судна в эксплуатации должно быть осуществлено в соответствии с требованиями вновь изданных правил в той мере, насколько это целесообразно и технически обосновано.

2.4. Речной Регистр в отдельных случаях может допускать применение конструкций, материалов и изделий, а также

принимать решения, которые в той или иной мере не отвечают требованиям правил, при условии, что ему будут представлены необходимые обоснования (расчеты, результаты экспериментальных исследований, опыта эксплуатации и другие данные), доказывающие, что указанные конструкции, материалы, изделия или принимаемые решения являются с точки зрения безопасности не менее эффективными, чем те, которые регламентированы правилами.

2.5. Если конструкция судна, его элементов или примененные материалы не могут быть признаны достаточно проверенными в эксплуатации, Речной Регистр может предложить проведение специальных испытаний, сократить сроки между периодическими освидетельствованиями, увеличить объем этих освидетельствований или наложить ограничения на условия эксплуатации судна. Ограничения снимаются после получения удовлетворительных результатов испытаний в процессе эксплуатации.

2.6. Речной Регистр имеет право не выдавать или аннулировать ранее выданные документы на суда, а также на материалы и изделия, предназначенные для установки на суда и иные объекты, в случае их несоответствия требованиям правил.

3. РАССМОТРЕНИЕ И СОГЛАСОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

3.1. Речной Регистр рассматривает и согласовывает техническую документацию на постройку, переоборудование, модернизацию и ремонт судов, изготовление и ремонт изделий и изготовление материалов для установки на судах (технические проекты, рабочую документацию, технические условия, стандарты и другие нор-

мативно-технические документы), а также согласовывает компьютерные программы, используемые для целей проектирования и при эксплуатации судов.

Типовые перечни технической документации, представляемой на согласование в Речной Регистр, приводятся в правилах.

3.2. Техническая документация разрабатывается и представляется на рассмотрение до начала постройки (изготовления) объекта.

Документы представляются Речному Регистру в виде подлинников, дубликатов или копий. Документы должны содержать все необходимые данные для проверки выполнения требований правил.

3.3. В случае применения принципиально новых решений Речному Регистру могут быть представлены на рассмотрение техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, а также опытно-конструкторские и научно-исследовательские проработки. Такие документы согласованию не подлежат. По результатам их рассмотрения составляется письменное заключение (отзыв) Речного Регистра.

3.4. Согласование технической документации любым структурным подразделением Речного Регистра действительно для всех иных подразделений Речного Регистра. Это согласование может быть (при наличии оснований) отменено или изменено только подразделением, согласовавшим документацию, а также вышестоящим (по подчиненности) структурным подразделением.

Техническая документация, согласованная одним из подразделений Речного Регистра, принимается другими подразделениями для осуществления технического наблюдения без дополнительного согласования, если по условиям производства в конкретной организации не требуется корректировка этой документации.

3.5. Изменения, вносимые в ранее согласованную техническую документацию, должны быть согласованы с тем структурным подразделением Речного Регистра, которое рассматривало техническую документацию.

3.6. Изменения, вносимые в рабочую документацию, согласовывает то подраз-

деление Речного Регистра, которое согласовало рабочую документацию.

Все отступления от согласованной рабочей документации, возникшие в процессе постройки судна, изготовления, ремонта изделия или изготовления материала для установки на судах, согласовываются подразделением, ведущим наблюдение за постройкой судна, изготовлением или ремонтом изделия или изготовлением материала соответственно. Однако за этим подразделением сохраняется право передавать те или иные отступления принципиального характера на согласование тому подразделению Речного Регистра, которое рассматривало проект.

3.7. Речной Регистр не проверяет правильность выполнения вычислительных операций при расчете, в том числе по согласованным с Речным Регистром программам, а рассматривает конечные результаты расчетов. Расчеты должны выполняться в соответствии с указаниями правил или методиками, согласованными с Речным Регистром.

В отдельных случаях Речной Регистр может провести дополнительную экспертизу достоверности конечных результатов расчетов.

3.8. При наличии в технической документации решений, отличающихся от регламентируемых правилами (отступлений), проектная организация представляет перечень таких решений с изложением их сущности и технических обоснований. В своем заключении по проекту Речной Регистр сообщает о принятых решениях по представленному перечню. Отступления, не внесенные в перечень, согласованными не считаются, и Речной Регистр может потребовать их устранения на любой последующей стадии проектирования, постройки или изготовления объектов.

3.9. Вся документация, представляемая в Речной Регистр на рассмотрение, является конфиденциальной и может передаваться третьей стороне только с письменного согласия ее владельца.

3.10. Срок действия согласования Речного Регистра на техническую документацию судна составляет не более 6 лет. По истечении этого срока или в том случае, когда перерыв между датами согласования документации и начала постройки превышает 3 года, документация подлежит корректировке с целью учета изменений в правилах, произошедших за указанное время. В обоснованных случаях Речной Регистр может продлить срок действия технической документации без ее корректировки. Объем корректировки должен быть согласован с Речным Регистром.

3.11. Согласование технической документации на ремонт, модернизацию и переоборудование судов осуществляется, как правило, без ограничения срока.

Согласование стандартов и других нормативных документов, за исключением технических условий на материалы и изделия, Речной Регистр выполняет на срок их действия. Технические условия согласовываются на 6 лет. По окончании срока действия документация подлежит согласованию с Речным Регистром, в ходе которого проверяется ее соответствие требованиям действующих правил.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

4.1. Техническое наблюдение является составной частью классификационной деятельности и включает в себя поэтапные проверки выполнения правил в процессе постройки, переоборудования, модернизации, ремонта судов и их элементов, изготовления и ремонта изделий (механизмов, оборудования, устройств, предметов снабжения) и изготовления материалов для установки на судах.

К элементам судна относятся регламентируемые правилами структурные части судна: корпус, надстройки, судовые устройства, оборудование, предметы снабжения, средства противопожарной защиты, двигатели, котлы, системы, теплообменные аппараты, сосуды под давлением, палубные механизмы, электрическое оборудование, радио- и навигационное оборудование, холодильные установки, средства автоматизации, грузоподъемные устройства, оборудование экологической безопасности.

4.2. Техническое наблюдение Речного Регистра осуществляется по заявкам организаций на договорной основе.

4.3. Номенклатура объектов технического наблюдения, объем и методы проверок, измерений и испытаний устанавливаются правилами и в каждом случае подлежат

уточнению при заключении договора с учетом конкретных условий производства. К договору прилагается перечень контрольных проверок объектов и технологических операций, предъявляемых Речному Регистру после контроля персоналом организации и оформления им соответствующих документов.

4.4. Организация обеспечивает представителю Речного Регистра (далее – эксперт) необходимые условия для осуществления технического наблюдения, а именно:

1) представляет необходимую для работы техническую документацию, в том числе документы контроля качества продукции, а также необходимый инструмент и спецодежду;

2) готовит объекты к проведению проверок в необходимом объеме;

3) обеспечивает безопасность проведения экспертом технического наблюдения;

4) обеспечивает присутствие должностных лиц, уполномоченных предъявлять эксперту объекты к проверкам;

5) своевременно извещает эксперта о времени и месте проведения проверок и испытаний объектов.

При несоблюдении организацией условий проведения технического наблюдения эксперт вправе отказаться от проверок и

участия в испытаниях, письменно мотивировав свой отказ.

4.5. Речной Регистр может поручить техническому персоналу организации проведение контрольных испытаний или части их с целью проверки соответствия материалов и изделий правилам.

В этом случае права и обязанности организации и Речного Регистра устанавливаются соглашением сторон.

4.6. Материалы и изделия (объекты технического наблюдения, см. п. 4.3 настоящего Положения) могут быть установлены на судах только при наличии документов Речного Регистра или документов другой классификационной организации, выданных по поручению Речного Регистра. При отсутствии такого поручения возможность

признания сертификатов другой классификационной организации является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

4.7. По согласованию с Главным управлением Речного Регистра вместо выдачи документов Речного Регистра допускается подтверждение документов организации-изготовителя на материалы и изделия массового выпуска, включая сменно-запасные части, путем подписания их экспертом и постановки его личного штампа.

4.8. Новые и впервые предъявляемые Речному Регистру типовые материалы и изделия должны быть одобрены Речным Регистром для применения по назначению с оформлением сертификата об одобрении типового материала или изделия в установленном правилами порядке.

5. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. Освидетельствование судов в эксплуатации является составной частью классификационной деятельности, заключается в проверке соответствия судна правилам и включает в себя как минимум:

проверку наличия согласованной технической документации, сертификатов на материалы и комплектующие изделия, актов службы технического контроля организации, актов судовладельца, актов предыдущих освидетельствований;

наружный осмотр, измерения, проверку в действии и испытания;

оформление и выдачу документов Речного Регистра.

5.2. Каждое судно, указанное в пункте 1.5 настоящего Положения, ставится на классификационный учет в филиале Речного Регистра (далее — филиал):

1) после постройки судна;

2) после смены пункта приписки и перехода в связи с этим в район деятельности другого филиала;

3) при переходе в класс Речного Регистра из класса другой классификационной организации;

4) если судно ранее было снято с учета или не состояло на учете в другом филиале;

5) при смене судовладельца.

5.3. Снятие судна с классификационного учета в филиале производится:

1) при списании;

2) при передислокации к новому пункту приписки в районе деятельности другого филиала;

3) при переходе в класс другой классификационной организации;

4) в том случае, когда судно не предъявлялось к освидетельствованию более двух лет при отсутствии обоснованной просьбы судовладельца;

5) при смене судовладельца.

Снятие судна с учета в филиале, за исключением случая, указанного в подпункте 4 пункта 5.3, производится по заявке судовладельца, в которой должна быть указана причина снятия судна с учета.

5.4. Судовладелец предъявляет суда, состоящие на классификационном учете Речного Регистра, к освидетельствованию в сроки, указанные в документах, выдаваемых на судно Речным Регистром.

5.5. Освидетельствование судов, за исключением вызовов при аварийных случаях, осуществляется по предварительным заявкам, направляемым эксперту или в филиал не менее чем за сутки до освидетельствования.

Эксперт может отказаться от освидетельствования, если судно или его элемент окажутся не подготовленными к освидетельствованию. В этом случае эксперт должен в письменной форме (в акте или извещении) изложить причины отказа.

5.6. При всех видах освидетельствования эксперт уполномочен принимать решения в соответствии с правилами.

Решения, отличающиеся от регламентированных правилами, должны быть согласованы с директором филиала.

5.7. На судне должен храниться акт о проверке судовладельцем перед началом навигации пригодности судна к эксплуатации.

5.8. Все работы, связанные с подготовкой к освидетельствованию и испытаниям элементов судна, производимые перед предъявлением судна к освидетельствованию, а также работы, необходимые для определения технического состояния элементов судна (полная или частичная разборка конструкции, вскрытие сланей, зашивки и изоляции, определение параметров износов и деформаций, расчеты, измерения и т. п.) выполняются силами и/или за счет судовладельца.

В обоснованных случаях судовладелец может, а в предписанных правилами случаях обязан поручить дефектацию того или иного элемента судна организации, имеющей свидетельство о признании на соответствующий вид деятельности, выданное Речным Регистром.

В случае расхождения результатов выборочного контроля, проведенного экспертом, с данными измерений, представленных судовладельцем, эксперт вправе потребовать проведения всех необходимых измерений повторно.

5.9. При освидетельствовании судовладелец обеспечивает присутствие лиц командного состава, ответственных за состояние проверяемых элементов судна.

Регулировку и пломбирование предохранительных клапанов котлов и сосудов под давлением выполняет судовладелец.

5.10. При всех видах освидетельствования судовладелец и/или командный состав судна сообщают эксперту обо всех замеченных дефектах, случаях отказов элементов судна в период между предыдущим и проводимым освидетельствованиями, а также об изменениях в составе оборудования и снабжения и ремонтах, проведенных в этот же период, предъявляют необходимые документы, акты предыдущих освидетельствований, техническую документацию и предписанные правилами акты проверок и испытаний элементов судна.

5.11. О повреждении судна судовладелец незамедлительно уведомляет филиал, в границах деятельности которого произошло повреждение, и предъявляет судно для освидетельствования независимо от того, привело повреждение к транспортному происшествию или нет. Филиал может не проводить освидетельствование, если повреждение не привело к транспортному происшествию, выводу судна из эксплуатации и может быть устранено в судовых условиях в короткий срок.

5.12. Судно, подлежащее разовому переходу через бассейны, существенно отличающиеся от района плавания, предусмотренного классом судна, подготавливается судовладельцем к такому переходу в соответствии с требованиями правил под техническим наблюдением Речного Регистра с оформлением им свидетельства на разовый переход.

5.13. Непассажи́рское судно может быть признано Речным Регистром пригодным для перевозки организованных групп людей (доставка к месту работы и обратно) по заявке судовладельца при условии специального дооборудования такого судна в соответствии с требованиями правил, наличии информации об остойчивости и непотопляемости судна.

5.14. Судно может быть признано Речным Регистром пригодным для перевозки грузов, не предусмотренных судовыми документами, если судовладелец представит

техническую документацию, подтверждающую возможность безопасной перевозки данного груза и содержащую описание дополнительных конструктивных мер, способов закрепления груза, дополнений к инструкции по загрузке и разгрузке, а также к информации об остойчивости и непотопляемости судна.

5.15. Всякие изменения, касающиеся материалов, изделий и конструкции судна, на которые распространяются требования правил, согласовываются с Речным Регистром до их реализации.

6. ДОКУМЕНТЫ РЕЧНОГО РЕГИСТРА

6.1. При осуществлении классификационной деятельности Речной Регистр выдает документы, предписанные законодательством Российской Федерации и правилами.

6.2. Документы Речного Регистра выдаются на основании положительных результатов освидетельствования объекта.

6.3. Речной Регистр может признавать полностью или частично документы, выданные другими классификационными организациями.

6.4. При оформлении документов, выдаваемых Речным Регистром, допускается использование только установленных Главным управлением образцов бланков, штампов и печатей.

6.5. В случае несогласия с решением эксперта судовладелец или организация могут апеллировать к директору филиала. Решение директора филиала может быть обжаловано в Главном управлении Речного Регистра с представлением обоснований и копии решения директора филиала. Решение Главного управления может быть обжаловано в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

6.6. Речной Регистр выдает на суда смешанного (река-море) плавания с классом Речного Регистра свидетельство о соответствии Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной Протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ 73 / 78).

7. ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ СУДОВ

7.1. Класс судна определяется совокупностью условных символов, присваиваемой судну при его классификации и характеризующей конструктивные особенности судна и условия его эксплуатации в соответствии с правилами исходя из требований безопасности.

7.2. Классификация судов осуществляется в соответствии с классификацией водных бассейнов.

7.3. Внутренние водные бассейны, включая участки с морским режимом судоходства, классифицируются по разрядам

«Л», «Р», «О» и «М» в зависимости от их ветро-волнового режима исходя из следующих условий:

1) в бассейнах разрядов «Л», «Р» и «О» волны 1 %-ной обеспеченности высотой соответственно 0,6, 1,2 и 2,0 м имеют суммарную повторяемость (обеспеченность) не более 4% навигационного времени;

2) в бассейнах разряда «М» волны 3 %-ной обеспеченности высотой 3,0 м имеют суммарную повторяемость (обеспеченность) не более 4% навигационного времени.

Участки с морским режимом судоходства начинаются от границы внутренних водных путей. В этих участках могут эксплуатироваться суда всех типов в соответствии с правилами и классом судна.

Перечни внутренних водных бассейнов России в зависимости от их разряда, а также морские районы, в которых может осуществляться эксплуатация судов смешанного (река – море) плавания, и условия эксплуатации судов устанавливаются правилами.

Морские районы классифицируются по разрядам «О-ПР», «М-ПР» и «М-СП» в зависимости от их ветро-волнового режима и обеспеченности местами убежища.

7.4. Основными символами в формуле класса судов внутреннего плавания являются буквы «Л», «Р», «О» и «М», определяющие конструктивные особенности судна и разряд водного бассейна, в котором оно может эксплуатироваться.

Основными символами в формуле класса судов смешанного (река – море) плавания являются буквенные сочетания «О-ПР», «М-ПР» и «М-СП», определяющие конструктивные особенности судна и условия его эксплуатации в морских районах.

Характеристики нормативных высот волн применительно к основному символу класса судна приведены в приложении № 2 к настоящему Положению.

7.5. В зависимости от конструктивных особенностей судна основной символ класса в формуле класса дополняется следующими символами:

1) для судов, построенных под техническим наблюдением Речного Регистра или другой признанной Речным Регистром классификационной организации, — символом ✕, который ставится перед основным символом, например, «✕О»;

2) непосредственно после основного символа класса вносится допускаемая при эксплуатации высота волны в метрах с точностью до первого знака после запятой, например, «✕О1,5».

Для высокоскоростных судов: глиссеров, судов на подводных крыльях (СПК), судов на воздушной подушке (СВП), а также экранопланов ограничения по высоте волны записываются в виде дроби, в числителе которой указывается высота волны при движении судна в водоизмещающем состоянии, а в знаменателе - в эксплуатационном режиме. После дроби указывается тип судна по принципу движения, например, «✕Р1,2/0,8 глиссер», «✕О2,0/1,2 СПК», «✕О2,0/1,5 СВП», «✕Р1,2/0,4 экраноплан»;

3) для судов, имеющих специальные ледовые усиления, после значения высоты волны записываются заключенные в скобки слово «лед» и толщина мелкобитого зимнего льда в сантиметрах, установленная Речным Регистром при согласовании проекта судна, например, «✕О (лед 20)». В формулу класса ледоколов вносится слово «ледокол»;

4) для судов, оборудованных средствами автоматизации в соответствии с правилами, после всех символов, указанных в подпунктах 1 – 3 данного пункта, вносится буква «А», например, «✕О2,0 (лед 20) А»;

5) если судно или его отдельные элементы не в полной мере соответствуют правилам, не проверены практикой эксплуатации, но признаны Речным Регистром годными к эксплуатации как экспериментальные с целью их изучения и проверки, в формулу класса перед символом

«Ж» вносится символ «Э», например, «ЭЖО2,0 (лед 20) А».

При удовлетворительных результатах испытаний, эксплуатации и освидетельствований судна с экспериментальным классом символ «Э» из формулы класса может быть исключен.

7.6. Речной Регистр может исключить или изменить в формуле класса тот или иной символ при изменении или нарушении условий, послуживших основанием введения в формулу класса данного символа.

7.7. Речной Регистр присваивает класс судну при первоначальном освидетельствовании, подтверждает, возобновляет или восстанавливает его при других видах освидетельствований. Присвоение, возобновление или восстановление класса судну удостоверяется выдаваемым на судно классификационным свидетельством.

7.8. Класс судна, эксплуатируемого постоянно в бассейне данного разряда, должен быть не ниже разряда этого бассейна.

7.9. Судно внутреннего плавания, имеющее годное техническое состояние, может быть признано пригодным к эпизо-

дическому плаванию (нерегулярной эксплуатации) в бассейне более высокого разряда при условии выполнения дополнительных требований по конструкции, надводному борту, оборудованию, снабжению, а также ограничений по району плавания, ветро-волновому режиму, сезонности, ледовым условиям и т. п.

7.10. Речной Регистр по заявке судовладельца проводит переклассификацию судов в случае необходимости изменения основного символа класса в формуле класса или типа и назначения судна.

7.11. Работы по подготовке судна к переклассификации с повышением класса и/или в связи с изменением типа и назначения судна должны проводиться в соответствии с технической документацией, согласованной с Речным Регистром, и под его техническим наблюдением. Расчеты и проверки должны выполняться в соответствии с правилами, действующими на момент разработки технической документации по переклассификации, и должны быть ориентированы на новые условия эксплуатации в связи с изменением внешних нагрузок, технических характеристик (осадка, водоизмещение, высота надводного борта), рода перевозимого груза и т. п.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВМЕСТИМОСТИ

Под вместимостью понимается валовая вместимость судна.

Валовая вместимость судов внутреннего плавания GT в регистровых тоннах определяется по формуле:

$$GT = V/2,83,$$

где V — валовая вместимость, m^3 , определяемая путем обмера всех помещений судна или подсчитываемая по формуле:

$$V = LBT\delta + LB\alpha(H - T) + \sum lbh,$$

где L и B — длина и ширина судна по конструктивной ватерлинии, м;

H — высота борта, м;

T — осадка судна по конструктивную ватерлинию, м;

δ — коэффициент полноты водоизмещения;

α — коэффициент полноты конструктивной ватерлинии;

l, b, h — соответственно средняя длина, ширина и высота надстроек или рубок, м.

В валовую вместимость не включаются объемы рулевой рубки, камбузов, туалетов, всех световых люков и сходных мелких рубок.

Валовая вместимость судов смешанного (река – море) плавания определяется в соответствии с правилами обмера судов, содержащимися в Приложении № 1 к Международной конвенции по обмеру судов 1969 года.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

ХАРАКТЕРИСТИКИ НОРМАТИВНЫХ ВЫСОТ ВОЛН
ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОСНОВНОМУ СИМВОЛУ КЛАССА СУДНА

| | | | | | | | |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|
| Основной символ класса | «Л» | «Р» | «О» | «М» | «О-ПР» | «М-ПР» | «М-СП» |
| Нормативная высота волны, м | 0,6 | 1,2 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 2,5 | 3,5 |
| Обеспеченность высот волн, % | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 |

**ПРАВИЛА
ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ
В ЭКСПЛУАТАЦИИ
(ПОСЭ)**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящие Правила освидетельствования судов в эксплуатации (ПОСЭ) на основании «Положения о классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания» (далее — «Положение о классификации судов») устанавливают порядок, сроки, методы и объемы освидетельствований Речным Регистром судов, находящихся в эксплуатации, с целью обеспечения условий безопасности их плавания, охраны жизни и здоровья пассажиров и судовых экипажей, сохранности перевозимых грузов, предотвращения загрязнения с судов, а также содержат нормативы для определения технического состояния судна.

1.1.2 Настоящие ПОСЭ не содержат требований относительно освидетельствований и испытаний, связанных с техническим наблюдением за применяемыми при ремонтах и заменах материалами и изделиями, выполнением сварки, клепки, термической обработки и т. п. В связи с этим при необходимости следует применять требования соответствующих частей ПСВП, ПССП или ПТНП.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

1.2.1 Термины, относящиеся к общей терминологии Правил, и их определения приведены в приложении 8 к настоящим ПОСЭ.

1.2.2 В настоящих ПОСЭ использованы термины, которые нужно понимать следующим образом:

.1 Выборочный контроль — метод проведения освидетельствования судна, при котором соответствие технического состояния его элементов требованиям Правил устанавливается по результатам выборочной проверки отдельных размеров, свойств, параметров и характеристик элементов.

Порядок и объем проведения предписанных при освидетельствовании осмотров, измерений и испытаний устанавливает в каждом случае эксперт.

.2 Износ — изменение размеров, формы, массы или состояния поверхности конструкций и деталей в процессе их эксплуатации вследствие разрушения (изнашивания) поверхностного слоя рассматриваемого изделия при трении, а также вследствие коррозии, эрозии, загнивания и т. п.

.3 Неисправность — состояние объекта, при котором он не удовлетворяет хотя бы одному из требований нормативных документов при сохранении работоспособного состояния, что может быть вызвано неправильной регулировкой, чрезмерными зазорами в сопряжениях, отказом контрольно-измерительных приборов и т. п. и сопровождается в некоторых случаях шумом, стуком, повышенной температурой и т. д.

.4 Отказ — событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта.

.5 Повреждение — термин, условно применяемый для описания последствий событий, повлекших за собой переход судна или технического средства из работоспособного технического состояния

в неработоспособное или ограниченно работоспособное.

Повреждениями считаются разрывы и недопустимые деформации обшивки, настилов и набора корпуса, поломка деталей, разрушение узлов судовых технических средств и т. п.

6 Техническое состояние — совокупность свойств регламентируемых Правилами элементов судна, характеризующих в данный момент времени степень их пригодности для эксплуатации и соответствия Правилам.

1.3 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.3.1 При всех видах освидетельствования эксперт обязан ознакомиться с актами предыдущих освидетельствований, а также использовать сведения об обнаруженных в эксплуатации износах, повреждениях и неисправностях, произведенных ремонтах и заменах оборудования по судовой документации (формулярам, судовым актам и актам приемки, эскизам, чертежам, ремонтным ведомостям, вахтенным журналам и т. п.).

1.3.2 При осуществлении классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания (далее — классификационная деятельность) Речной Регистр применяет метод выборочного контроля.

1.3.3 Объем проведенного освидетельствования, сведения о техническом состоя-

нии элементов судна, сведения об измерениях, проведенных ремонтах и заменах должны быть отражены в актах освидетельствования, составляемых экспертом.

Акты и другая документация должны быть составлены на специальных бланках без пропусков требуемых сведений. Текстовая часть и эскизы должны давать ясное представление об обнаруженных дефектах, причинах их появления и мерах по устранению, изложенных в форме требований.

Акты и другую документацию эксперт обязан направлять в филиал в установленные сроки.

1.3.4 При изменении в результате ремонта зафиксированных ранее в документах Речного Регистра характеристик и параметров судна (район плавания, высота надводного борта, мощность энергетической установки, состав объектов судовой техники и снабжения и т. п.) необходимо внести соответствующие изменения в судовые документы Речного Регистра, а в филиал представить справку установленной формы для внесения изменений в документы, хранящиеся в филиале.

1.3.5 Перечень водных бассейнов России, классифицированных по разрядам «Л», «Р», «О» и «М», приведен в приложении 1 к ч. I ПСВП.

2 ВИДЫ, СРОКИ, ОБЪЕМЫ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ. ДОКУМЕНТЫ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 При осуществлении классификационной деятельности Речной Регистр проводит следующие виды освидетельствований:

- .1 первоначальное;
- .2 очередное;
- .3 классификационное;
- .4 ежегодное;
- .5 доковое;
- .6 внеочередное.

2.1.2 Судовые котлы подвергаются:

- .1 наружному освидетельствованию — ежегодно;
- .2 внутреннему освидетельствованию — через 2 – 3 года;
- .3 гидравлическому испытанию — через 10 лет.

2.1.3 Сосуды под давлением подвергаются:

- .1 наружному освидетельствованию — ежегодно;
- .2 внутреннему освидетельствованию — через 5 лет;
- .3 гидравлическому испытанию — через 10 лет.

Сосуды под давлением с диаметром горловины менее 120 мм подвергаются гидравлическому испытанию через 5 лет.

2.2 ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.2.1 Первоначальное освидетельствование проводится:

- .1 после постройки судна;

.2 после обновления, переоборудования, модернизации или ремонта, следствием которых явилось изменение его типа и назначения;

.3 при переклассификации судна (см. 2.9);

.4 при приеме на классификационный учет судна, не имеющего документов Речного Регистра, в том числе ранее находившегося на учете другого классификационного (надзорного) органа.

2.2.2 При первоначальном освидетельствовании проверяется соответствие элементов судна проекту и Правилам, выявляются их конструктивные особенности и техническое состояние для присвоения судну класса и выдачи судовых документов Речного Регистра.

2.2.3 Объем первоначального освидетельствования судна в эксплуатации устанавливается в зависимости от объема переоборудования, модернизации или ремонта, срока службы судна, технического состояния его элементов, наличия технической документации и т. п. и в общем случае должен быть не менее объема очередного и классификационного освидетельствований.

Объем первоначального освидетельствования может быть уменьшен до объема ежегодного освидетельствования при наличии действующего свидетельства признанного Речным Регистром классификационного (надзорного) органа и технической документации, необходимой для проверки на соответствие Правилам.

2.2.4 При первоначальном освидетельствовании согласно 2.2.1.1 и 2.2.1.4 судну присваивается регистрационный номер и выдаются документы Речного Регистра.

2.2.5 Присвоенный судну регистрационный номер наносится на корпус судна (в верхней части форпиковой переборки в районе ДП со стороны форпика или в другом видном месте, мало подверженном износам и повреждениям). Место нанесения регистрационного номера согласовывается с филиалом.

На металлических судах он может быть выбит, накернен или наплавлен, на пластмассовых — изготовлен из пластмассы и наклеен, на деревянных — вырезан или выжжен.

Место нанесения регистрационного номера указывается в акте первоначального освидетельствования.

2.3 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.3.1 Очередное освидетельствование проводится перед классификационным с целью определения технического состояния элементов судна. По результатам очередного освидетельствования предъявляются требования, после выполнения которых может быть возобновлен класс судна.

2.3.2 Подготовка судна к освидетельствованию и дефектация его элементов осуществляется в соответствии с указаниями 5.8 «Положения о классификации судов».

2.3.3 Периодичность очередных освидетельствований судов предопределяется периодичностью классификационных освидетельствований (см. 2.4.4).

2.4 КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.4.1 Классификационное освидетельствование проводится после очередного освидетельствования на подготовленном к эксплуатации судне с целью возобновления класса и оформления нового классификационного свидетельства.

2.4.2 При классификационном освидетельствовании судовладелец представляет документы, подтверждающие объем и качество выполненных после очередного освидетельствования работ, результаты измерений параметров, акты об испытаниях элементов судна, сертификаты на замененные детали.

2.4.3 При классификационном освидетельствовании должно быть проверено выполнение требований, предъявленных при очередном освидетельствовании. Судно и его элементы следует проверить на соответствие требованиям Правил, при этом в применимых случаях проверяются особенности конструкции, технические характеристики, правильность функционирования, качество монтажа, состав, комплектность и другие свойства. После этого должны быть определены техническое состояние элементов судна и возможность возобновления класса судна и признания его годным к плаванию.

2.4.4 Судно предъявляется к классификационному освидетельствованию один раз в 5 лет, начиная от даты первоначального или последнего классификационного освидетельствования. Речной Регистр может изменить промежуток времени между классификационными (очередными) освидетельствованиями судна в целом, или укрупненных его элементов (корпуса, механизмов, электрооборудования), если это обусловлено динамикой изменения их технического состояния, связанной с возрастом судна, наработкой судовых технических средств, изменением условий плавания и т. п. По обоснованной просьбе судовладельца классификационные (очередные) освидетельствования укрупненных элементов судна могут проводиться в разные сроки.

2.5 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.5.1 Ежегодное освидетельствование судна проводится в период между классификационными освидетельствованиями,

включает в себя контрольную проверку технического состояния судна и имеет целью установить, что судно в достаточной степени отвечает условиям подтверждения класса.

2.5.2 При ежегодном освидетельствовании проводятся преимущественно наружные осмотры элементов судна, выполняются проверки в действии, объем которых определен в соответствующих разделах настоящих Правил.

2.5.3 По просьбе судовладельца суда смешанного плавания могут быть предъявлены к ежегодному освидетельствованию досрочно. При этом период между этим освидетельствованием и следующим не должен превышать 18 мес.

2.5.4 В год классификационного освидетельствования ежегодное освидетельствование не проводится.

2.6 ДОКОВОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.6.1 Доковому освидетельствованию подлежат все суда смешанного плавания, а также суда внутреннего плавания, которые признаны годными к эксплуатации с ограничениями, предусматривающими снижение внешних нагрузок на корпус судна (см. 2.14.5.1 – 2.14.5.8).

Внеочередному доковому освидетельствованию подлежат суда внутреннего и смешанного плавания, допустившие нарушение района плавания или сезонных ограничений, установленных документами Речного Регистра.

2.6.2 Доковое освидетельствование проводится перед третьим ежегодным освидетельствованием после первоначального или классификационного с таким расчетом, чтобы период между доковым и очередным освидетельствованиями не превышал 36 месяцев.

2.6.3 Доковое освидетельствование проводится с целью выявления возможных признаков потери общей прочности, не-

допустимых местных остаточных деформаций и нарушений целостности наружной обшивки. Проверяется также состояние элементов судовых устройств, расположенных в подводной части корпуса, донно-бортовой арматуры и движительного комплекса.

2.7 ВНЕОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.7.1 Внеочередное освидетельствование проводится:

.1 после повреждений, без устранения которых не обеспечивается безопасность эксплуатации судна (см. 2.10);

.2 после устранения повреждений; при этом документы на годность к плаванию оформляются после выполнения всех требований, выставленных при освидетельствовании согласно 2.7.1.1;

.3 в случае выявления дефектов, угрожающих безопасности плавания, и при необходимости уточнения технического состояния или района плавания судна, а также для восстановления действия документов Речного Регистра, утративших силу;

.4 с целью контрольной проверки технического состояния экспериментальных объектов;

.5 для проверки готовности судна: к разовому перегону (переходу) вне установленного района плавания (см. 2.11), к перевозке организованных групп людей на непассажирских судах (см. 2.12), к перевозке крупногабаритных и/или тяжеловесных грузов (см. 2.13), к перевозке опасных грузов, зерна и незерновых навалочных грузов (не предусмотренных ранее выданными свидетельствами Речного Регистра), к эпизодическому плаванию в бассейне более высокого разряда;

.6 после выполнения требований, предъявленных при ежегодном освидетельствовании, в результате которого судно было найдено в негодном техническом состоянии. Срок до следующего ежегодного освидетельствования отсчитывается от

даты предыдущего ежегодного освидетельствования;

.7 при постановке на классификационный учет и снятии с учета судов, имеющих действующие документы Речного Регистра;

.8 с целью предварительного определения технического состояния, а также решения вопросов, связанных с предстоящими освидетельствованиями судна;

.9 при обновлении, модернизации или ремонте судна без изменения его типа и назначения;

.10 для судов внутреннего и смешанного плавания, допустивших нарушение района плавания или сезонных ограничений, установленных документами Речного Регистра.

2.7.2 Объем внеочередного освидетельствования в каждом конкретном случае определяется экспертом с учетом цели и задач освидетельствования.

2.8 ОТСРОЧКА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

2.8.1 В отдельных случаях при наличии обоснованной просьбы судовладельца филиал может отсрочить дату классификационного, очередного и ежегодного освидетельствований.

2.8.2 Классификационное и очередное освидетельствования судов внутреннего плавания могут быть отсрочены на срок до двух лет.

2.8.3 Классификационное и доковое освидетельствования судов смешанного плавания могут быть отсрочены на срок не более года.

2.8.4 Предусмотренные в 2.8.2 и 2.8.3 отсрочки освидетельствований для судов, перечисленных в 2.14.3, допускаются только при наличии расчетных обоснований достаточной прочности их корпусов для эксплуатации в течение заявленного судовладельцем срока.

2.8.5 Отсрочка классификационного (очередного) освидетельствования меха-

низмов и электрооборудования не допускается, если входящие в их состав отдельные судовые технические средства выработали назначенный ресурс до списания.

2.8.6 Ежегодное освидетельствование судна, а также внутреннее освидетельствование и гидравлическое испытание котлов и сосудов под давлением может быть отсрочено на срок до двух месяцев.

2.8.7 При очередном освидетельствовании судна допускается не выполнять те виды проверок элементов судна, которые были проведены в необходимом объеме (включая также освидетельствования в доке или на слипе) не более чем за 12 месяцев до проводимого освидетельствования.

2.9 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДОВ В СВЯЗИ С ПЕРЕКЛАССИФИКАЦИЕЙ

2.9.1 При освидетельствовании и определении технического состояния корпусов переклассифицируемых судов следует руководствоваться технической документацией, разработанной в соответствии с указаниями п. 7.11 «Положения о классификации судов».

Для корпусов серийных судов, переклассифицируемых по просьбе судовладельца в сторону понижения класса, допускается применение индивидуальных нормативов остаточных толщин и параметров деформаций, назначенных с учетом снижения внешних нагрузок при эксплуатации судна после переклассификации.

Определение технического состояния других элементов переклассифицируемого судна производится в соответствии с нормами настоящих Правил.

2.9.2 Переклассификация судна оформляется актом первоначального освидетельствования, объем которого должен быть достаточным для подтверждения соответствия всех элементов судна требованиям Правил и согласованной с Речным Регистром технической документации, а также

определения его технического состояния применительно к новому классу.

По результатам этого освидетельствования судну присваивается новый класс, назначаются условия и районы плавания, высота надводного борта, сроки следующих классификационного и ежегодного освидетельствований, оформляются и выдаются новые документы Речного Регистра, а ранее действовавшие — утрачивают силу и остаются на хранении у судовладельца.

При переклассификации судна в сторону понижения класса выдается новое классификационное свидетельство, а в остальные документы вносятся соответствующие изменения.

2.10 ВНЕОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДОВ В СВЯЗИ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ И ОТКАЗАМИ СУДОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

2.10.1 О повреждениях судна судовладелец немедленно уведомляет филиал, в границах деятельности которого произошло повреждение, и предъявляет судно для освидетельствования независимо от того, привело повреждение к транспортному происшествию или нет. Филиал может не проводить освидетельствование, если повреждение не привело к транспортному происшествию, выводу судна из эксплуатации и может быть устранено в судовых условиях в короткий срок (п. 5.11 «Положения о классификации судов»).

2.10.2 При получении уведомления от капитана судна или судовладельца о транспортном происшествии, повреждении судна или его элементов эксперт должен незамедлительно информировать филиал, а последний — Главное управление об обстоятельствах и последствиях повреждений в соответствии с имеющимися сведениями.

2.10.3 Обстановка на судне, имевшая место в момент получения повреждения, должна быть сохранена до прибытия экс-

перта в той мере, в какой это не угрожает безопасности судна и находящихся на нем людей, а также не вызывает дальнейших разрушений.

2.10.4 До начала освидетельствования эксперт должен ознакомиться с содержанием первичного судового акта с изложением обстоятельств и причин повреждения и/или отказа судовых технических средств.

2.10.5 При освидетельствовании судна эксперт определяет характер повреждений и выявляет причины, вызвавшие повреждения, устанавливает возможность сохранения класса в зависимости от технического состояния, а также условия, обеспечивающие безопасность дальнейшей эксплуатации судна, или возможность разового перехода к месту ремонта или разгрузки.

2.10.6 Если класс судна не может быть сохранен по причине негодного технического состояния судна, могут быть разработаны и представлены в Речной Регистр мероприятия, обеспечивающие безопасный переход (перегон) до места разгрузки и/или ремонта.

В зависимости от фактического состояния судна с учетом района перехода и мероприятий судовладельца Речной Регистр может признать судно годным к разовому переходу при условии соблюдения выставляемых ограничений и дополнительных требований, если они необходимы.

2.10.7 Результаты внеочередного освидетельствования судна, на котором произошло повреждение, оформляются актом.

К акту освидетельствования должна быть приложена копия акта о транспортном происшествии, составленного комиссией судовладельца, и/или копия первичного судового акта, составленного лицами командного состава судна (судов).

2.10.8 В акте о внеочередном освидетельствовании поврежденного элемента судна необходимо указать следующие данные:

.1 исчерпывающие сведения о поврежденном судне или объекте, тип, назначение; автор и номер проекта; год и место постройки или капитального ремонта; место, дата и характер последнего ремонта; документально подтвержденные сведения об организации технического обслуживания объекта (соблюдение инструкции по эксплуатации, наличие и выполнение графика технических обслуживаний); вид, дату последнего освидетельствования и сведения о техническом состоянии по результатам этого освидетельствования;

.2 конструктивные особенности объекта;

.3 краткие сведения со ссылкой на акт транспортного происшествия или первичный судовый акт об обстоятельствах повреждения объекта освидетельствования, в том числе о месте, времени, варианте загрузки, направлении движения судна и т. д.;

.4 общее состояние на момент предъявления к освидетельствованию (местонахождение, потеря плавучести, нарушение прочности, повреждение отсеков, энергетической установки и т. д.);

.5 подробное описание повреждений с приложением необходимых рисунков, эскизов, схем, фотографий и др.;

.6 заключение о причинах повреждений;

.7 требования по устранению повреждений и дефектов;

.8 сведения, необходимые для уточнения причин повреждений;

.9 предложения по предупреждению аналогичных повреждений.

2.10.9 При освидетельствовании поврежденного корпуса в дополнение к данным 2.10.8 в акте необходимо:

.1 указать род груза, его размещение по длине и высоте, надежность закрепления груза, наличие излишних грузов или свободной поверхности жидкого груза;

.2 подтвердить наличие на судне или в пунктах грузовых работ Инструкции по загрузке и разгрузке и соответствие расположения груза этой Инструкции;

.3 перечислить установленные ранее ограничения условий эксплуатации и подтвердить их выполнение;

.4 указать гидрометеорологические условия (направление и скорость ветра, высоту волны по прогнозу и фактическую, соблюдение порядка получения прогнозов, положение судна относительно волны, характеристику ледовых условий и др.).

2.10.10 При освидетельствовании поврежденных объектов судовой техники в дополнение к данным 2.10.8 в акте необходимо указать:

.1 марку объекта, заводской номер, год и место постройки или капитального ремонта;

.2 количество часов работы до повреждения, в том числе после изготовления, последнего капитального, среднего, текущего ремонтов, наличие сертификата Речного Регистра или другого классификационного (надзорного) органа;

.3 режимы и условия работы с указанием основных параметров к моменту отказа;

.4 сведения об имевших место до происшествия неисправностях, выполненных ремонтах и техническом обслуживании (по вахтенным машинным журналам);

.5 данные о наличии и типе системы дистанционного или дистанционного автоматизированного управления, ее техническом состоянии, а также комплектности и исправности контрольно-измерительных приборов, световой и звуковой аварийно-предупредительной сигнализации и автоматической защиты;

.6 сведения о замене деталей в процессе эксплуатации.

2.10.11 При освидетельствовании поврежденного электрического оборудования в дополнение к данным 2.10.8 необходимо указать:

.1 состав электростанции, род тока, напряжение;

.2 результаты последнего измерения сопротивления изоляции перед повреждением и во время освидетельствования;

.3 состояние и настройку аппаратов автоматической защиты генераторов, электрических приводов, силовых кабелей, цепей освещения, автоматики и защиты от перегрузки, токов короткого замыкания, самовключения и т. д.;

.4 комплектность и исправность контрольно-измерительных приборов и световой сигнализации.

2.10.12 При освидетельствовании поврежденного грузоподъемного устройства в дополнение к данным 2.10.8 необходимо указать:

.1 массу груза, углы наклона, поворота стрелы и высоту подъема груза в момент отказа;

.2 данные о внешнем виде и техническом состоянии металлоконструкций и ответственных деталей грузоподъемного устройства;

.3 сведения о свойствах материала поврежденного элемента.

2.10.13 При освидетельствовании поврежденного котельного агрегата в дополнение к данным 2.10.8 необходимо указать:

.1 данные о наличии, типе системы автоматизированного управления, ее техническом состоянии, соответствии проекту и требованиям Правил, а также комплектности и исправности контрольно-измерительных приборов, световой и звуковой аварийно-предупредительной сигнализации и автоматической защиты;

.2 данные о техническом состоянии и соответствии требованиям Правил водозаказательных приборов, предохранительных клапанов, питательных средств, кранов продувания, системы водоподготовки;

.3 документально подтвержденные данные о соблюдении установленного водного режима работы котла, наличии и выполнении графика продувок и очистки котла, отбора проб для анализа котловой воды, а также результаты этого анализа по лабораторному журналу;

.4 сведения о свойствах материала поврежденного элемента котла.

2.10.14 При освидетельствовании поврежденного сосуда под давлением в дополнение к данным 2.10.8 необходимо указать данные о техническом состоянии:

.1 манометров, их комплектности, периодичности поверки;

.2 арматуры сосудов и трубопроводов, исправности и правильности регулировки предохранительных клапанов, наличии на них пломб, состоянии легкоплавких пробок, сепараторов и т. п.;

.3 стенок поврежденного сосуда, наличия коррозии внутренних и наружных поверхностей, надежности крепления сосудов.

2.10.15 При освидетельствовании поврежденной холодильной установки дополнительно к данным 2.10.8 необходимо указать:

.1 параметры работы установки перед отказом;

.2 данные о техническом состоянии компрессоров, насосов, испарителей, трубопроводов и их арматуры, предохранительных устройств;

.3 соответствие свойств применяемого хладагента паспортным данным, сведения о последних ремонтах, регулировках, испытаниях, применяемых деталях и материалах по документам, имеющимся у судовладельца.

2.10.16 Если причина повреждения, отказа не является очевидной, то последовательно анализируются все наиболее вероятные причины и сопутствующие им возможные внешние признаки, которые сопоставляются с имеющимися данными по внешнему проявлению повреждения (отказа) и значениями имевших место до повреждения параметров объекта.

Схема установления причин повреждения (отказа) приведена на рис. 2.10.16.

2.10.17 Если причину повреждения, отказа на судне установить не удалось, то эксперт обязан потребовать проведения уточненного исследования с целью выявления конструктивных, производственных

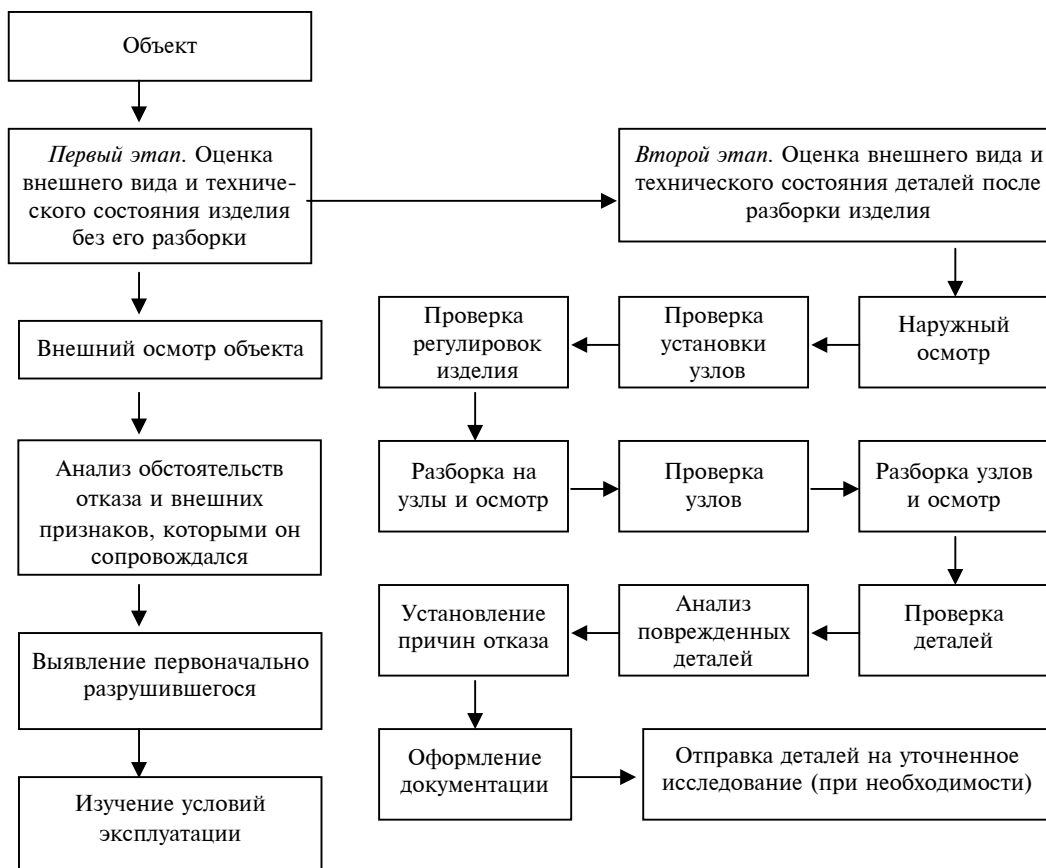


Рис. 2.10.16 Схема установления причин повреждения (отказа)

и эксплуатационных факторов (качество материала, технология изготовления и контроля изделия, техническое обслуживание и т. п.), которые могли послужить причиной повреждения (отказа).

2.10.18 Всю документацию по освидетельствованию поврежденного объекта после окончательного оформления эксперт должен немедленно направить в филиал в двух экземплярах.

2.10.19 Акты внеочередных освидетельствований в связи с повреждениями должны быть утверждены руководством филиала и направлены в Главное управление в трехдневный срок со дня поступления в филиал.

Результаты исследования согласно 2.10.17 с заключением филиала также должны быть направлены в Главное управление.

2.10.20 По результатам освидетельствования судов после повреждений по техническим причинам необходимо проанализировать обстоятельства, вызвавшие повреждение, и предложить судовладельцу принять необходимые меры по предупреждению аналогичных повреждений.

2.10.21 Филиал ведет учет и проводит анализ повреждений судов и судовых технических средств, произошедших по техническим причинам, а также учет всех случаев, связанных с повреждениями, которые повлекли за собой снижение технического состояния судна.

2.11 ВНЕОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДОВ ПРИ РАЗОВЫХ ПЕРЕГОНАХ ВНЕ УСТАНОВЛЕННОГО РАЙОНА ПЛАВАНИЯ

2.11.1 Судно, подлежащее разовому переходу через бассейны, существенно отличающиеся по условиям плавания от района, определенного классом судна (см. 5.12 «Положения о классификации судов»), должно быть подготовлено судовладельцем в соответствии с требованиями настоящей главы.

2.11.2 Разовые переходы и перегоны (в дальнейшем — «перегоны») судов, как правило, осуществляются без значительных конструктивных изменений судна. Если перегон судна осуществляется через бассейны более высокого разряда, чем это предусмотрено судовыми документами, устанавливаются ограничения по ветро-волновому режиму в соответствии с формулой класса судна.

2.11.3 Для судна, подлежащего перегону в районе плавания, существенно отличающемся от района плавания, предусмотренного классом судна, как правило, разрабатывается проект перегона. Разработка такого проекта обязательна для судов внутреннего плавания, предназначенных для перегона морем.

Проект перегона судов, независимо от района перегона и порта назначения, подлежит согласованию с филиалом.

2.11.4 Годными для перегона морем могут быть признаны суда, прошедшие докование (слипование) не более чем за 12 мес. до перегона и не имеющие цементных заливок и других временных заделок в корпусе.

2.11.5 Вопросы организации перегона не относятся к компетенции Речного Регистра, но они должны быть учтены при разработке проекта перегона.

2.11.6 Перевозка пассажиров на перегоняемых судах исключается.

2.11.7 Для обеспечения благоприятного варианта нагрузки судов, не имеющих балластных цистерн достаточной вместимости, возможен прием грузов.

2.11.8 Если для удовлетворения требований Правил существенные изменения или дооборудование судна не требуются, вследствие чего разработка проекта перегона нецелесообразна, разрабатывается комплекс мероприятий по обеспечению безопасности перегона и инструкция для капитана. Указанные документы представляются на согласование в филиал.

2.11.9 В процессе разработки проекта перегона или перечня мероприятий судно может быть предъявлено эксперту для предварительного освидетельствования с целью уточнения требований по подготовке судна к перегону, а также для контроля объема ремонтных работ, если они предусмотрены.

2.11.10 Если для перегона требуется повышение надводного борта, устойчивости или прочности судна, должны быть приняты все целесообразные и осуществимые меры для удовлетворения требований Правил путем выбора благоприятной балластировки или загрузки судна, подкрепления корпуса или демонтажа затрудняющих перегон судовых конструкций и оборудования.

2.11.11 Если для полного соответствия требованиям Правил необходимы значительные конструктивные изменения, могут быть установлены дополнительные ограничения по ветро-волновому режиму, сезонности, использованию светлого времени суток (в дальнейшем — по погоде). Ограничения по погоде должны быть обоснованы расчетами прочности, устойчивости и надводного борта, при этом должен быть учтен опыт перегонов в этом районе однотипных или подобных судов.

При обосновании ограничений по погоде должна быть также учтена степень обеспечения общей мореходности, обусловленная размерениями судна и их со-

отношениями, наличием надстроек и мореходных образований корпуса, возвышением оконечностей над ватерлинией, наличием надстроек и рубок.

Для судов с немореходными образованиями корпуса (суда понтонного типа) ограничения по погоде необходимо устанавливать независимо от удовлетворения требованиям Правил по прочности, остойчивости и надводному борту и обосновывать с учетом опыта перегонивших однотипных или подобных судов.

2.11.12 При балластировке судов для перегона или при загрузке судов, не имеющих балластных цистерн достаточной вместимости, должен быть выбран наиболее благоприятный вариант обеспечения прочности, остойчивости и надводного борта. Реализуемые одновременно балластировка и загрузка при перегоне должны обеспечивать достаточную осадку для предотвращения слеминга и требуемую степень погружения гребного винта.

2.11.13 К перегону морем своим ходом может быть признано годным судно, скорость на тихой воде которого не менее 13 км/ч. При меньшей скорости судно следует перегонять на буксире или в сопровождении судна, способного в случае необходимости его буксировать.

2.11.14 Двери, грузовые и прочие люки, горловины, иллюминаторы, вентиляционные, воздушные, измерительные трубы и другие отверстия в корпусе, надстройках и рубках на время перегона должны иметь закрытия, обеспечивающие непроницаемость.

2.11.15 Донно-бортовая арматура, не используемая при перегоне, должна быть закрыта штатными закрытиями, а при их отсутствии — заглушена.

2.11.16 Высота леерного ограждения или фальшборта на открытых палубах судов, перегоняемых с экипажем, должна удовлетворять требованиям Правил. Для перехода экипажа через открытые участки

палуб на них должны быть установлены в достаточном количестве штормовые леера.

2.11.17 Суда, перегоняемые без экипажа, должны быть оборудованы устройствами для доступа на борт людей с дежурной шлюпки буксировщика.

2.11.18 Рули на судах, буксируемых без экипажа, должны быть надежно раскреплены.

2.11.19 Снабжение судна якорями и якорными цепями должно, по меньшей мере, соответствовать району постоянной эксплуатации судна.

2.11.20 Выбор способа крепления буксирного каната на буксируемом судне относится к компетенции организации, осуществляющей перегон. Должны быть приняты меры для предотвращения повреждения корпуса и устройств буксирным канатом.

2.11.21 Спасательные средства судов, перегоняемых с экипажем на борту, должны соответствовать требованиям Правил для района перегона. Возможна замена спасательных шлюпок спасательными плотами с суммарной вместимостью, равной вместимости всех спасательных шлюпок.

На судах, перегоняемых в составе каравана, буксируемых или следующих в сопровождении судна, способного их буксировать, количество спасательных средств может быть уменьшено, однако вместимость спасательных средств коллективного пользования должна быть достаточной для размещения всего экипажа.

2.11.22 Аварийное и навигационное снабжение, навигационное оборудование перегоняемых судов должно соответствовать требованиям Правил для района перегона. Состав этого снабжения и оборудования может быть уменьшен при перегоне в составе каравана, на буксире или в сопровождении судна, способного осуществлять буксировку. На судах, перегоняемых без экипажа, навигационное оборудование и снабжение не требуется.

2.11.23 Сигнальные средства перегоняемых судов должны соответствовать требованиям Правил для района перегона.

Суда, перегоняемые без экипажа, должны быть снабжены сигнально-отличительными фонарями и сигнальными фигурами. Штатная работа сигнально-отличительных фонарей в темное время суток и выставление сигнальных фигур должны быть обеспечены на все время перегона.

2.11.24 Противопожарное снабжение судов должно соответствовать требованиям Правил для района перегона.

2.11.25 На судне, совершающем разовый переход, должны быть средства связи, обеспечивающие передачу и прием оповещений о бедствии, безопасности и срочности на всем маршруте перехода. Судно может освобождаться от этого требования, если оно совершает переход в сопровождении другого судна, оснащенного средствами связи в соответствии с установленными требованиями для района перехода и имеет с ним постоянную радиосвязь.

2.11.26 Судно, совершающее переход морем в сопровождении другого судна (см. 2.11.13), должно быть снабжено УКВ-аппаратурой двухсторонней радиотелефонной связи.

Судно, совершающее переход морем самостоятельно, должно быть снабжено УКВ-аппаратурой двухсторонней радиотелефонной связи, радиолокационным ответчиком спасательных средств и аварийным радиобуем КОСПАС-САРСАТ, а также средствами связи, обеспечивающими устойчивую связь с береговыми радиостанциями из любой точки маршрута перехода.

2.11.27 Должна быть предусмотрена возможность откачки воды из отсеков судовыми насосами, насосами судна-буксировщика или судна сопровождения.

2.11.28 Двигатели, котлы, механизмы, оборудование и снабжение, крепление

которых не рассчитано на условия перегона, должны быть дополнительно раскреплены.

2.11.29 На буксируемых самоходных судах гребные валы должны быть застопорены, если не предусмотрена работа главных двигателей.

2.11.30 Достаточность общей предельной прочности корпуса судна при перегоне следует проверить согласно методическим указаниям, изложенным в приложении 1. При этом:

.1 изгибающий момент на тихой воде в рассматриваемом сечении определяется с учетом весовой нагрузки судна во время перегона;

.2 независимо от района перегона значение коэффициента запаса $K_{\text{годн}}$ принимается равным 1,15.

2.11.31 Если установленная при перегоне высота волны существенно превышает нормативную высоту волны для судна данного класса, проводятся расчеты местной прочности. При этом расчетные нагрузки на связи корпуса следует принимать в соответствии с 2.2 ч. I ПСВП, а допускаемые напряжения не должны приниматься более:

$0,95R_{\text{сн}}$ — для флоров, рамных шпангоутов и бимсов, для продольного набора в оконечностях, для холостого поперечного набора, для набора концевых переборок надстроек и стенок рубок;

$0,5R_{\text{сн}}$ — для продольного набора (кильсонов, карлингсов и ребер жесткости) в средней части.

Здесь $R_{\text{сн}}$ — предел текучести материала корпуса.

2.11.32 Остойчивость судна должна удовлетворять требованиям Правил по основному критерию остойчивости с учетом района перегона и ограничений по погоде.

2.11.33 Надводный борт должен удовлетворять требованиям Правил с учетом района перегона или, по крайней мере,

должен быть не ниже требуемой Правилами высоты для судов данного класса.

2.11.34 Судно, подготовленное к перегону, предъявляется к внеочередному освидетельствованию для проверки соответствия выполненных работ согласованному проекту перегона и оформления документов Речного Регистра на перегон.

2.11.35 Качество выполненных работ по подкреплению, дооборудованию и конвертовке должно соответствовать требованиям проекта перегона и до предъявления судна к освидетельствованию должно быть удостоверено актами службы технического контроля организации, проводившей работы.

2.11.36 При положительных результатах освидетельствования эксперт должен оформить акт внеочередного освидетельствования и выдать Свидетельство на разовый перегон формы РР-1.12 или РР-1.13 от пункта, в котором производились работы по дооборудованию и конвертовке, до места назначения.

2.11.37 В акте должно быть указано, на основании какого проекта, когда и кем согласованного, проведено дооборудование судна.

В заключении акта должны быть указаны условия перегона судна от пункта дооборудования и конвертовки до места назначения по внутренним водным путям и морским районам. Условия перегона (ветро-волновой режим, способ передвижения, допустимость нахождения на борту людей, необходимость балластирования и т. д.) должны быть назначены в соответствии с проектом, согласованным с Речным Регистром.

2.11.38 После завершения перегона морем суда предъявляются к внеочередному освидетельствованию.

2.11.39 В акте внеочередного освидетельствования должно быть отражено техническое состояние судна и выполненных

в соответствии с проектом перегона подкреплений, конвертовки и дополнительных устройств. В случае повреждения судна при перегоне проводится его освидетельствование в соответствии с 2.10.

2.11.40 Указания настоящей главы в отношении порядка подготовки судна к перегону и оформления документов распространяются также на суда, списанные на металлолом.

Вопросы, связанные с применением технических требований настоящей главы к таким судам, согласовываются с филиалом с учетом произведенного или намеченного демонтажа отдельных устройств, судового оборудования, энергетической установки, электрооборудования и т. п.

В любом случае, для судов, списанных на металлолом, требуется безусловное обеспечение:

.1 прочности и остойчивости в намеченном районе перегона при соблюдении ограничений по ветро-волновому режиму и сезону перегона;

.2 непроницаемости корпуса и отверстий, расположенных ниже палубы надводного борта, а выше нее — с учетом целесообразности в зависимости от назначенных ограничений по ветро-волновому режиму;

.3 надежности устройств для буксировки и/или толкания;

.4 сигнально-отличительными фонарями и источниками их питания, а также дневными сигналами;

.5 возможности стоянки на якоре судна или состава;

.6 доступа на буксируемое судно людей с дежурной шлюпки буксировщика.

2.12 ВНЕОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ В СВЯЗИ С ПЕРЕВОЗКОЙ ОРГАНИЗОВАННЫХ ГРУПП ЛЮДЕЙ НА НЕПАССАЖИРСКИХ СУДАХ

2.12.1 Непассажи́рское судно может быть признано Речным Регистром пригодным для перевозки организованных групп

людей (доставка к месту работы и обратно) при условии специального дооборудования такого судна (см. 5.13 «Положения о классификации судов») в соответствии с требованиями настоящей главы.

2.12.2 Перевозка организованных групп людей на непассажирских судах может осуществляться после проверки экспертом подготовленности судна к таким перевозкам и внесения соответствующей записи в судовые документы.

2.12.3 Перевозка организованных групп людей на непассажирском судне может осуществляться при наличии на судне Информации об остойчивости и непотопляемости, предусматривающей возможность перевозки установленного количества людей и оговаривающей все условия такой перевозки (размещение людей, ограничение их перемещения на судне, запрещение буксировки и т. п.).

2.12.4 Эксперт должен проверить наличие оборудованных мест для сидения в соответствии с количеством перевозимых людей.

2.12.5 Продолжительность рейса при перевозке на непассажирских судах организованных групп людей не должна быть более двух часов.

2.13 ВНЕОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ В СВЯЗИ С ПЕРЕВОЗКОЙ НА СУДАХ КРУПНОГАБАРИТНЫХ И/ИЛИ ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ ГРУЗОВ

2.13.1 Крупногабаритными и/или тяжеловесными грузами для данного судна считаются такие грузы, при размещении которых на судне:

.1 удельные нагрузки на настилы палубы, второго дна или люковые закрытия превышают проектные;

.2 центр тяжести и центр парусности груза расположены выше проектных;

.3 масса или габаритные размеры штучного груза превышают проектные;

.4 заслоняются штатные сигнально-отличительные фонари и возникает необходимость изменить их расположение;

.5 невозможно закрыть штатные люковые закрытия.

2.13.2 Для обеспечения безопасности судна и перевозимого на нем крупногабаритного и/или тяжеловесного груза судовладелец представляет техническую документацию, подтверждающую возможность безопасной перевозки данного груза и содержащую описание дополнительных конструктивных мер, способов закрепления груза, дополнений к Инструкции по загрузке и разгрузке, а также к Информации об остойчивости и непотопляемости судна (см. 5.14 «Положения о классификации судов»).

2.13.3 После дооборудования судно предъявляется к внеочередному освидетельствованию с целью проверки его готовности к перевозке крупногабаритных и/или тяжеловесных грузов.

2.14 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

2.14.1 Присвоение, подтверждение, возобновление или восстановление класса, установление годности судна к плаванию, а также назначение объема необходимого ремонта осуществляется в соответствии с техническим состоянием элементов судна.

2.14.2 Техническое состояние элементов судна определяется по результатам осмотров, измерений, испытаний, проверок в действии и на основании документов, предъявляемых судовладельцем, с учетом норм допускаемых дефектов, приведенных в Правилах или в признанных Речным Регистром нормативных документах.

2.14.3 Дефектация корпуса и других элементов судна с целью определения их технического состояния и установления объема необходимого ремонта, как правило, совмещается с очередным освидетельствованием.

Для определения технического состояния корпусов с целью возобновления или восстановления класса судов смешанного плавания классов «М-СП», «М-ПР» и «О-ПР» возрастом 15 лет и более независимо от типа судна и его длины представляются обоснования достаточности их общей прочности на последующий пятилетний или заявленный судовладельцем меньший срок эксплуатации.

Обоснования выполняются в виде расчета прочности, удовлетворяющего требованиям приложения 1, с использованием материалов дефектации не более чем годичной давности.

Для судов старше 15 лет классов «М-ПР» и «О-ПР» длиной менее 50 м допускается выполнять обоснование общей прочности корпуса путем сопоставления фактических значений суммарных площадей поперечного сечения продольных связей палубного и днищевого поясов с соответствующими нормативами для проектируемых судов (см. 2.5.1 ч. I ПСВП), уменьшенными на 10 %.

2.14.4 Если все элементы судна удовлетворяют требованиям Правил, а параметры выявленных дефектов находятся в пределах допускаемых значений, техническое состояние судна устанавливается годным, ему присваивается (подтверждается, возобновляется или восстанавливается) класс, и оно признается годным к плаванию в условиях, predeterminedенных его классом и назначением.

2.14.5 Если элементы судна не в полной мере удовлетворяют требованиям Правил, судну может быть снижен класс или оно может быть признано годным к эксплуатации только с ограничениями, обеспечивающими безопасность плавания, к которым относятся:

.1 увеличение высоты надводного борта (снижение грузоподъемности);

.2 ограничение по ветро-волновому режиму;

.3 ограничение по району плавания и сезону эксплуатации;

.4 ограничение по роду перевозимых грузов;

.5 ограничение по способу загрузки;

.6 исключение плавания порожнем и без балласта;

.7 изменение схемы балластировки и размещения груза;

.8 исключение или ограничение работы в ледовых условиях;

.9 уменьшение пассажироместности;

.10 снижение мощности главных двигателей;

.11 исключение работы без постоянной вахты в машинном помещении;

.12 ограничение мощности одновременно включаемых потребителей электрической энергии;

.13 ограничение грузоподъемности, вылета судовых и плавучих кранов;

.14 снижение грузоподъемности или уменьшение удельной нагрузки на стпель-палубу плавучих доков;

.15 сокращение промежутка времени до следующего освидетельствования.

Могут быть одновременно установлены одно или несколько перечисленных или иных ограничений.

Необходимость и достаточность ограничений, предусматривающих снижение внешних нагрузок на корпус судна (см. .1 – .8), подлежат обоснованию расчетами прочности, оговоренными в 2.14.3.

Ограничения снимаются после обновления судна или проведения надлежащих ремонтных работ, в результате которых устраняются причины наложения ограничений.

2.14.6 Если техническое состояние любого из элементов судна признано негодным, класс судну не присваивается (не подтверждается, не возобновляется, не восстанавливается), и оно не признается годным к эксплуатации, за исключением случая, указанного в 2.14.7.

2.14.7 Судно, признанное негодным для эксплуатации по техническому состоянию одного или нескольких элементов, может

быть признано годным к эксплуатации при использовании его по другому назначению.

2.14.8 Если техническое состояние судна исключает возможность сохранения класса и дальнейшей эксплуатации, вопрос о разовом переходе (перегоне) судна к месту ремонта или разгрузки решается в соответствии с 2.10.6.

2.14.9 Дефекты, неисправности или повреждения, не представляющие явной опасности для эксплуатации судна, могут быть устранены при ближайшем плановом ремонте или в установленный срок. При этом Речной Регистр может установить эксплуатационные ограничения, обеспечивающие безопасную эксплуатацию судна.

2.14.10 Если неисправные технические средства, не подпадающие под действие Правил, препятствуют нормальной работе регламентируемых Правилами элементов судна или если их использование представляет угрозу безопасности судна, человеческой жизни, окружающей среде, сохранности грузов, то указанные технические средства должны быть приведены в исправное состояние до начала эксплуатации судна.

2.15 ДОКУМЕНТЫ

2.15.1 При осуществлении классификационной деятельности Речной Регистр выдает соответствующие документы.

2.15.2 Судовыми документами, подтверждающими выполнение требований Правил, являются:

.1 Классификационное свидетельство (формы РР-1.0, РР-1.10, РР-1.11);

.2 Свидетельство о годности к плаванию (формы РР-1.1, РР-1.2 или РР-1.17);

.3 Свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью, сточными водами и мусором (формы РР-1.8, РР-1.8а, РР-1.9);

.4 другие документы, предусмотренные Правилами.

2.15.3 Документы, указанные в 2.15.2.1, 2.15.2.3, выдаются на срок до следующего классификационного освидетельствования с ежегодным их подтверждением.

2.15.4 Документами, подтверждающими соответствие Правилам материалов и изделий, изготавливаемых под техническим наблюдением Речного Регистра, являются:

.1 сертификаты Речного Регистра, выдаваемые на материалы и изделия;

.2 акты Речного Регистра о проведенных испытаниях;

.3 согласованные с Речным Регистром документы, выдаваемые предприятиями на производимые ими материалы и изделия или лабораториями на проведенные ими испытания.

2.15.5 Документы Речного Регистра выдаются на основании положительных результатов освидетельствования (п. 6.2 «Положения о классификации судов»).

2.15.6 Речной Регистр может признавать полностью или частично документы, выданные другими классификационными организациями (п. 6.3 «Положения о классификации судов»).

2.15.7 Судовые документы Речного Регистра хранятся на судне, за исключением документов судов, эксплуатирующихся без экипажа, которые хранятся у судовладельца либо, в случае постоянного закрепления за судном-толкачом, у капитана судна-толкача.

2.15.8 Документы Речного Регистра теряют силу:

.1 после повреждений элементов судна, без устранения которых (повреждений) не обеспечивается безопасность эксплуатации;

.2 в случае непредъявления судна к освидетельствованию в установленный срок;

.3 при невыполнении требований Речного Регистра;

.4 при нарушении условий плавания, указанных в судовых документах;

.5 при осуществлении без предварительного согласования с Речным Регистром работ, связанных с конструктивными изменениями судна;

.6 если судно не поставлено на классификационный учет филиала (п. 5.2 «Положения о классификации судов»).

2.15.9 Для восстановления действия документов Речного Регистра судно предьявляется к освидетельствованию после

устранения причин, вызвавших прекращение действия документов.

2.15.10 Перечень документов Речного Регистра, составляемых при осуществлении классификационной деятельности, приведен в приложении 7.

3 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ КОРПУСА И НАДСТРОЙКИ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Настоящий раздел содержит указания по освидетельствованию стальных, железобетонных, пластмассовых, деревянных корпусов, корпусов из легких сплавов и судовых надстроек.

3.1.2 Надстройки, участвующие в общем изгибе судна, при освидетельствовании рассматриваются как часть корпуса. В документах первоначального освидетельствования эксперт должен отметить, что в соответствии с проектом и конструктивным исполнением надстройка участвует или не участвует в общем изгибе судна.

3.1.3 При освидетельствовании корпуса и надстроек всех судов следует проверять также техническое состояние оборудования жилых и служебных помещений, помещений для демонстрации кинофильмов, электрогазосварочных работ и хранения баллонов, элементов конструктивной противопожарной защиты, проходов, дверей, трапов, комингсов, закрытий люков и горловин, иллюминаторов, фальшборта, леерного ограждения, поручней, переходных мостиков, сходных трапов и т. п.

3.1.4 При всех видах освидетельствования корпуса, после которых судно признается годным к эксплуатации, эксперт должен проверить правильность нанесения грузовой марки, а также наличие:

1 инструкции по загрузке и разгрузке на грузовых самоходных и несамоходных судах;

2 информации об остойчивости и непотопляемости на пассажирских, разъездных, буксирных и промысловых судах, на

непассажирских судах, перевозящих организованные группы людей, на грузовых судах, к остойчивости которых в соответствии с 12.9 ч. I ПСВП предъявляются дополнительные требования, на всех судах смешанного плавания, а также на судах других типов и назначений по требованию Речного Регистра. Правильность нанесения грузовой марки и наличие перечисленных выше документов с указанием их номеров должны быть отражены в акте освидетельствования.

В случае отсутствия указанных документов, а также несоответствия расположения грузовой марки установленному Речным Регистром надводному борту судно не может быть признано годным к эксплуатации.

3.1.5 Первоначальное освидетельствование корпуса следует проводить в соответствии с ПТНП с учетом 2.2.

3.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

3.2.1 Общие указания, относящиеся к проведению очередного освидетельствования, изложены в 2.3.

3.2.2 Для очередного освидетельствования корпуса судно ставится на слип, в док или поднимается на берег для осмотра подводной части. При этом должен быть обеспечен доступ к днищу судна для его осмотра и дефектации.

При отсутствии видимых износов при первом (после постройки) очередном освидетельствовании на слипе измерение толщин связей можно не производить.

Первое (после постройки) очередное освидетельствование судов внутреннего плавания может быть проведено на плаву, если при осмотре отсеков и мест, наиболее подверженных износу, не обнаружены дефекты и повреждения корпуса. Освидетельствование следует проводить путем тщательного осмотра изнутри всех доступных для этого отсеков и контрольных измерений толщиномером в доступных местах. Таким судам не предоставляется отсрочка второго очередного освидетельствования на слипе, оговоренная в 3.2.6.1.

3.2.3 Очередное освидетельствование с постановкой на слип несамоходных судов без двойного дна, эксплуатирующихся на внутренних водных путях, можно не проводить до третьего классификационного освидетельствования при условии, что на этих судах нет оборудования, затрудняющего доступ к наружной обшивке для осмотра, и при предыдущих очередных освидетельствованиях произведены измерения остаточных толщин обшивки подводной части корпуса инструментальным методом и при этом не выявлены недопустимые износы и деформации.

3.2.4 Очередное освидетельствование железобетонных корпусов можно проводить на плаву, если при осмотре отсеков не обнаружены повреждения подводной части корпуса.

3.2.5 Очередное освидетельствование стальных доков можно проводить на плаву, если представленные судовладельцем результаты водолазного осмотра подводной части корпуса и измерений остаточных толщин связей подводной части корпуса инструментальным методом удовлетворяют требованиям Правил.

3.2.6 При отсутствии в корпусе водотечности, разрывов набора или обшивки, потери устойчивости, отрывов от обшивки стенок набора по согласованию с филиалом очередное освидетельствование на слипе может быть перенесено на срок не более:

.1 двух лет — для судов внутреннего плавания;

.2 одного года — для судов классов «М-СП», «М-ПР» и «О-ПР».

3.2.7 Перед очередным освидетельствованием корпуса на слипе эксперт должен ознакомиться с документами, отражающими результаты дефектации корпуса в соответствии с методическими указаниями, приведенными в приложении 2.

3.2.8 При освидетельствовании корпуса днищевые слани и изоляция трюмных помещений демонтируются в той степени, которая необходима для определения остаточных толщин и повреждений связей корпуса.

Должна быть обеспечена возможность осмотра подпалубного набора. Все цементные заделки, а также установленные без соблюдения требований стандартов временные дублирующие листы удаляются.

Дублирующие накладные полосы для увеличения общей прочности корпуса или местной прочности отдельных связей, а также дублирующие листы, установленные на предварительно заваренные трещины, удалению не подлежат.

3.2.9 При очередном освидетельствовании металлических корпусов должны быть выборочно осмотрены следующие составные части корпусов и надстроек:

.1 наружная обшивка, непроницаемые переборки, бортовой и днищевой набор (особенно под котлами, в цистернах всех назначений, в междудонном и межбортовом пространствах); бортовая обшивка (особенно под обносами и в районах выхода газовыпускных и сточных труб); обшивка второго борта и настил второго дна;

.2 настил палуб (особенно палубный стрингер), набор палуб, палубные вырезы, комингсы люков;

.3 штевни, кили, кронштейны гребных валов, дейдвудные и гельмпортные трубы, неповоротные насадки, водометные трубы и каналы, крыльевые устройства СПК, гибкие ограждения СВП;

.4 элементы корпуса и надстроек, перечисленные в 3.1.3.

При выявлении трещин в наружной обшивке, настиле палуб, переборках, наборе следует выявить причины их возникновения (вибрация, коррозия, истирание и т. д.).

3.2.10 При очередном освидетельствовании корпусов судов, имеющих в формуле класса заключенное в скобки слово «(лед)» или «(ледокол)», необходимо обратить внимание на состояние штевней, а также сварных швов и наружной обшивки в районе ледового пояса, бортового набора и поперечных переборок.

3.2.11 Топливные отсеки, цистерны, а также грузовые отсеки наливных судов перед освидетельствованием зачищаются и дегазируются со взятием пробы газов, о чем составляются соответствующие акты.

3.2.12 При очередном освидетельствовании деревянных корпусов должны быть осмотрены все элементы набора и наружная обшивка. Особенно тщательно должны быть осмотрены штевни, транцевые рамы, замки набора, торцы досок наружной обшивки и другие места, подверженные загниванию, проверена плотность конопатки, а также техническое состояние болтовых креплений.

При освидетельствовании корпусов из бакелизированной фанеры следует обратить внимание на техническое состояние крепежа, наличие трещин, расслоений, истираний и коробления обшивки, трещин в наборе, килевом поясе и местах соединения кия со штевнями.

3.2.13 При очередном освидетельствовании железобетонных корпусов эксперт должен убедиться в отсутствии трещин, пробоин, разрушения поверхности и отставания бетона от арматуры, водотечности и фильтрации, а также обратить внимание на объем и качество заделки поврежденных мест, которые должны быть отмечены на конструктивном чертеже.

3.2.14 При очередном освидетельствовании пластмассовых корпусов должно

быть обращено внимание на наличие в обшивке, переборках, наборе, надстройках и рубках расслоений, истирания, надрезов, рисок, царапин и других местных дефектов, а также водотечности.

3.2.15 При очередном освидетельствовании элементов конструктивной противопожарной защиты необходимо проверить техническое состояние изоляции огнестойких и огнезадерживающих конструкций и закрытий отверстий в них. В необходимых случаях может потребоваться вскрытие отдельных участков зашивки и изоляции.

Должна быть проверена исправность закрытий дверей, шахт, вентиляционных каналов, кольцевых пространств дымовых труб, световых люков и других отверстий грузовых, машинных и насосных помещений и их приводов.

3.2.16 По материалам дефектации и результатам выборочного контроля эксперт составляет акт очередного освидетельствования на бланке формы РР-3.5, РР-3.6 или РР-3.9 и определяет техническое состояние корпуса, руководствуясь указаниями 3.5 – 3.10. В акте необходимо указывать остаточные толщины групп связей корпуса, параметры деформаций, состояние элементов конструктивной противопожарной защиты, а также записывать предъявляемые требования. Акты освидетельствования корпусов, имеющих незначительные износы и повреждения, могут быть составлены на бланке формы РР-3.1.

3.2.17 Если при слиповании судна не выполнены дефектация отдельных связей корпуса (настил палубы, второе дно, бортовая обшивка, переборки, комингсы, набор и т. д.), определение технического состояния и ремонт которых можно произвести на плаву, эти связи или элементы предъявляются дополнительно. Результаты осмотра следует оформлять как продолжение очередного освидетельствования корпуса актом формы РР-3.5, РР-3.6 или РР-3.1.

3.2.18 После выполнения требований очередного освидетельствования корпус предъявляется к классификационному освидетельствованию.

3.3 КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

3.3.1 Общие указания, относящиеся к проведению классификационного освидетельствования, изложены в 2.4.

3.3.2 Классификационное освидетельствование корпусов проводится на плаву.

3.3.3 При классификационном освидетельствовании эксперт должен проверить документы, подтверждающие объемы и качество выполненных ремонтных работ: сертификаты на примененные материалы и электроды, акты приемки работ и чертежи растяжек наружной обшивки, второго дна, палуб, внутренних бортов и непроницаемых переборок. На чертежах должны быть указаны замененные связи корпуса и значение средних остаточных толщин и параметров деформаций после ремонта.

3.3.4 При классификационном освидетельствовании эксперт должен убедиться, что требования, предъявленные при очередном освидетельствовании, выполнены.

3.3.5 Результаты классификационного освидетельствования должны быть отражены в акте формы РР-3.10 или РР-3.1.

3.4 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

3.4.1 Общие указания, относящиеся к проведению ежегодного освидетельствования, изложены в 2.5.

3.4.2 Ежегодное освидетельствование корпусов проводится на плаву.

3.4.3 Судно предъявляется для ежегодного освидетельствования с опорожненными грузовыми трюмами. Настил и бортовая зашивка деревом в помещениях по согласованию с экспертом частично снимаются. Вода и грязь из-под слани удаля-

ются, а отсеки зачищаются. Если на внутренней деревянной обшивке помещений в корпусе замечены признаки загнивания, выпучины или подтеки, то производится вскрытие таких мест.

3.4.4 При ежегодном освидетельствовании нефтеналивных и рефрижераторных судов грузовые отсеки можно не обследовать, если осмотром корпуса снаружи не выявлены дефекты, для освидетельствования и устранения которых требуется доступ внутрь корпуса. При наличии таких дефектов отсеки нефтеналивных и рефрижераторных судов должны быть подготовлены к осмотру в соответствии с указаниями 3.2.11.

3.4.5 При ежегодном освидетельствовании корпусов должны быть осмотрены наружная обшивка, набор, непроницаемые переборки и палубы, доступные для осмотра, пики, отсеки, выгородки и т. д., элементы конструкции которых подвержены наибольшему износу.

Особое внимание следует обратить на элементы корпуса, в которых были обнаружены дефекты при предыдущем освидетельствовании (коррозия, деформация, водотечность, цементные заделки и т. д.).

3.4.6 Если при ежегодном освидетельствовании обнаружены повышенный износ или деформация корпуса, т.е. его техническое состояние существенно ухудшилось по сравнению с предыдущим освидетельствованием, эксперт вправе потребовать слипания судна для осмотра и измерения остаточных толщин и параметров деформаций.

3.4.7 При ежегодном освидетельствовании элементов конструктивной противопожарной защиты необходимо проверить в действии системы дистанционного управления противопожарными дверями и устройства перекрытия вентиляционных труб и каналов.

3.4.8 Результаты ежегодного освидетельствования должны быть отражены в акте формы РР-3.1 или РР-3.3.

3.5 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРПУСОВ

3.5.1 Общие указания по определению технического состояния изложены в 2.14, а методические указания по определению технического состояния металлических корпусов — в приложении 2 к настоящему ПОСЭ.

3.5.2 Техническое состояние корпусов устанавливается по остаточным толщинам основных групп связей, параметрам деформаций и других дефектов, снижающих общую прочность корпуса и местную прочность отдельных конструкций.

3.5.3 Суда могут эксплуатироваться с остаточными толщинами и параметрами деформаций, отличающимися от установленных в ПОСЭ, если введены дополнительные подкрепления и/или представлены расчеты, подтверждающие достаточный запас прочности изношенных и деформированных связей или корпуса в целом.

3.5.4 В случае неоднократного появления трещин техническое состояние корпуса может быть признано негодным до устранения причин их появления.

3.5.5 Техническое состояние корпуса признается негодным, если судно находится в затопленном состоянии.

3.5.6 Нормы остаточных толщин связей надстроек, участвующих в общем изгибе судна, следует принимать такими же, что и нормы остаточных толщин связей корпусов. Нормы остаточных толщин связей надстроек, не участвующих в общем изгибе судна, а также рубок следует принимать такими же, что и нормы остаточных толщин связей для оконечностей корпусов.

3.6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТАЛЬНЫХ КОРПУСОВ

3.6.1 Нормы допустимых остаточных толщин и местных остаточных деформаций назначены с учетом разделения судов на две группы:

I группа: суда внутреннего плавания длиной 50 м и более; суда смешанного плавания.

II группа: все остальные суда.

Нормы допустимых остаточных толщин и местных остаточных деформаций назначены в зависимости от района корпуса. При этом:

средней частью корпуса считается участок длины судна, равный $0,5L$, по $0,25L$ в нос и корму от мидель-шпангоута;

оконечностями считаются участки длины судна, отстоящие в корму и в нос соответственно от носового и кормового перпендикуляров на $0,15L$;

переходными районами считаются участки длины судна, расположенные между средней частью и оконечностями.

3.6.2 Техническое состояние корпуса признается годным, если ни один из параметров остаточных толщин и повреждений не выходит за пределы, указанные в 3.6.3 – 3.6.5.

Может быть принято отступление от норм средних остаточных толщин листов и параметров местных остаточных деформаций, приведенных в 3.6.3, 3.6.4 и 3.6.6.4, если расчеты общей прочности корпуса, выполненные в соответствии с требованиями приложения 1, подтвердят соответствие фактических характеристик общей прочности установленным судну условиям эксплуатации. Такие расчеты могут выполняться применительно к конкретному судну либо для группы судов одного и того же проекта, признаваемых годными к эксплуатации с одинаковыми эксплуатационными ограничениями (район и сезон плавания, ограничение по волнению, грузоподъемность, допустимые случаи загрузки и балластировки и т. д.). В последнем случае результаты расчетов могут быть оформлены в виде индивидуальных нормативов остаточных толщин и местных остаточных деформаций.

3.6.3 Нормы средних остаточных толщин основных групп связей корпуса приведены в табл. 3.6.3.

Таблица 3.6.3

| Основные группы связей корпуса | Нормы средних остаточных толщин для судов | |
|---|---|---------------|
| | I группы | II группы |
| 1. Комингсы грузовых люков, участвующие в общем изгибе | 0,8 (0,9) <i>t</i> | 0,7 <i>t</i> |
| 2. Настил палубы. Обшивка днища со скуловыми поясами, набор палубы и днища в средней части судна | 0,8 (0,9) <i>t</i> | 0,6 <i>t</i> |
| 3. То же в переходных районах | 0,75 (0,85) <i>t</i> | 0,6 <i>t</i> |
| 4. То же в оконечностях | 0,7 (0,8) <i>t</i> | 0,6 <i>t</i> |
| 5. Настил второго дна в средней части судна | 0,7 (0,8) <i>t</i> | 0,6 <i>t</i> |
| 6. То же в переходных районах | 0,67 (0,75) <i>t</i> | 0,57 <i>t</i> |
| 7. То же в оконечностях | 0,65 (0,7) <i>t</i> | 0,55 <i>t</i> |
| 8. Обшивка бортов, продольных переборок и продольные фермы в любом сечении по длине корпуса | 0,75 <i>t</i> | 0,55 <i>t</i> |
| 9. Обшивка внутренних бортов, набор бортов и продольных переборок, поперечные водонепроницаемые переборки и фермы на любом участке по длине корпуса | 0,65 <i>t</i> | 0,55 <i>t</i> |
| <p>П р и м е ч а н и я . 1. <i>t</i> — средняя толщина группы элементов связей корпуса, определенная с учетом требований табл. 2.4.1 ПСВП или табл. 2.1.6, 2.1.19 и 2.1.20 ПССП.</p> <p>2. В скобках приведены нормы средних остаточных толщин для судов смешанного плавания классов «М-СП», «М-ПР» и «О-ПР».</p> | | |

3.6.4 Нормы местных остаточных деформаций (вмятин) листов обшивки совместно с набором приведены в табл. 3.6.4.

3.6.5 Нормы минимальных остаточных толщин листов обшивки приведены в табл. 3.6.5.

Таблица 3.6.4

| Нормируемый параметр | Нормы местных остаточных деформаций для судов | |
|---|---|-----------|
| | I группы | II группы |
| 1. Степень распространения вмятин по ширине корпуса в одном сечении $\Sigma b_i/V$ отдельно для днища и палубы (за исключением грузовых палуб судов-площадок): в средней части корпуса | 0,25 (0,17) | 0,35 |
| в переходных районах | 0,30 (0,21) | 0,35 |
| в оконечностях корпуса | 0,35 (0,25) | 0,35 |
| 2. Допустимая стрелка прогиба вмятин <i>f</i> , мм, днища, палубы (за исключением грузовых палуб судов-площадок): в средней части корпуса | 60 (40) | 100 |
| в переходных районах | 80 (50) | 125 |
| в оконечностях корпуса | 100 (60) | 150 |
| 3. Допустимая стрелка прогиба вмятин <i>f</i> , мм, в грузовой палубе судов-площадок: в средней части корпуса | 30 (20) | 100 |
| в переходных районах | 45 (30) | 125 |
| в оконечностях корпуса | 60 (40) | 150 |
| 4. Допустимая стрелка прогиба вмятин <i>f</i> , мм, в настиле второго дна трюмных сухогрузных судов: в средней части корпуса | 40 (30) | 100 |
| в переходных районах | 70 (45) | 125 |
| в оконечностях корпуса | 100 (60) | 150 |
| 5. Допустимая стрелка прогиба вмятин <i>f</i> , мм, для бортов, внутренних бортов независимо от расположения по длине корпуса | 150 | 150 |
| <p>П р и м е ч а н и я . 1. <i>V</i> — ширина судна, Σb_i — суммарная протяженность вмятин по ширине судна в поперечном сечении.</p> <p>2. В скобках приведены нормы остаточных толщин групп связей для судов смешанного плавания классов «М-СП», «М-ПР» и «О-ПР».</p> | | |

Таблица 3.6.5

| Наименование связи | Минимальная остаточная толщина, мм, при длине, м, судна классов | | | | | | | | | |
|---|---|-----|--------------|-----|--------------|-----|-----|-----------|-----|-----|
| | «М-СП» | | «М-ПР» и «М» | | «О-ПР» и «О» | | | «Р» и «Л» | | |
| | 60 | 140 | 25 | 80 | 140 | 25 | 80 | 140 | 25 | 80 |
| 1 Наружная обшивка | | | | | | | | | | |
| 1.1 Наружная обшивка (за исключением случаев, оговоренных в п.п. 1.2 – 1.7) | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 3,0 | 3,5 | 4,5 | 2,5 | 3,0 |
| 1.2 Наружная обшивка, ограничивающая балластные и топливные цистерны | 4,5 | 5,5 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 3,5 | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 3,5 |
| 1.3 Скуловой пояс наружной обшивки | 4,5 | 5,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 |
| 1.4 Ширстречный пояс в средней части судна | 5,0 | 6,5 | 3,0 | 5,5 | 6,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 |
| 1.5 Днищевая обшивка наливных судов без двойного дна и бортовая обшивка наливных судов без двойных бортов в районе грузовых танков | 5,0 | 7,0 | 3,5 | 5,0 | 6,5 | 3,5 | 5,0 | 6,0 | 3,5 | 4,5 |
| 1.6 Обшивка днища в носовой оконечности на высоте до 0,04В от основной плоскости | 5,0 | 7,0 | 4,0 | 5,5 | 6,0 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 3,0 | 3,5 |
| 1.7 Обшивка борта в носовой оконечности | 4,5 | 5,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 3,0 | 3,5 |
| 2 Настилы палуб и платформ | | | | | | | | | | |
| 2.1 Настил палубы (за исключением случаев, оговоренных в п.п. 2.2 – 2.8) | 4,5 | 6,0 | 3,0 | 4,5 | 5,5 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 2,5 | 3,5 |
| 2.2 Палубный стрингер в средней части судна | 5,0 | 6,5 | 3,0 | 5,5 | 6,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 |
| 2.3 Настил верхней палубы в оконечностях, в районе межлюковых перемычек, палуб юта и надстроек (не участвующих в общем изгибе корпуса), на участках, не защищенных надстройками. Настил палубы бака | 4,5 | 4,5 | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 2,5 | 3,0 |
| 2.4 Настил верхней палубы за пределами средней части, палуб юта и надстроек (не участвующих в общем изгибе корпуса) на участках, защищенных надстройками. Настил платформ | 3,5 | 3,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 2,5 |
| 2.5 Настил палубы наливных судов в районе грузовых танков | 5,0 | 5,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 3,0 | 4,0 |
| 2.6 Настил палубы в оконечностях толкаемых судов | — | — | 3,5 | 6,0 | 7,0 | 3,5 | 6,0 | 7,0 | 3,5 | 5,0 |
| 2.7 Настил палубы надстройки, участвующей в общем изгибе корпуса, в средней части судна и на участках, не защищенных надстройками | — | — | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 2,5 | 3,0 |
| 2.8 Настил палубы надстройки, участвующей в общем изгибе корпуса, за пределами средней части судна на участках, защищенных надстройками | — | — | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 2,5 |
| 3 Грузовые настилы | | | | | | | | | | |
| 3.1 Настил второго дна грузовых судов (за исключением случаев, оговоренных в п.п. 3.2 и 3.3) | 4,0 | 4,5 | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 2,5 | 3,5 |
| 3.2 Настил второго дна сухогрузных судов под грузовыми люками, если предусмотрена загрузка-разгрузка грейферами, и палуб судов-площадок в пределах грузовой площадки | 6,5 | 6,5 | 4,5 | 5,5 | 6,0 | 4,5 | 5,5 | 6,0 | 3,5 | 4,5 |
| 3.3 Настил второго дна наливных судов в районе расположения грузовых танков | 5,0 | 5,5 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 4,0 | 4,5 |
| 4 Переборки и внутренние борты | | | | | | | | | | |
| 4.1 Обшивка непроницаемых переборок и внутренних бортов (за исключением случаев, оговоренных в п.п. 4.2 – 4.9) | 3,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 3,0 |
| 4.2 Обшивка переборки форпика | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 |

Продолжение табл. 3.6.5

| Наименование связи | Минимальная остаточная толщина, мм, при длине, м, судна классов | | | | | | | | | |
|--|---|-----|--------------|-----|--------------|-----|-----------|-----|-----|-----|
| | «М-СП» | | «М-ПР» и «М» | | «О-ПР» и «О» | | «Р» и «Л» | | | |
| | 60 | 140 | 25 | 80 | 140 | 25 | 80 | 140 | 25 | 80 |
| 4.3 Обшивка внутренних бортов и нижние листы непроницаемых переборок сухогрузных судов в районе грузовых трюмов. Обшивка внутренних бортов, а также поперечных переборок, разграничивающих заполненные и не заполненные грузом отсеки в районе грузовых танков наливных судов (за исключением нижнего пояса) | 4,0 | 4,5 | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 |
| 4.4 Обшивка непроницаемых переборок (за исключением нижних листов) сухогрузных судов в районе грузовых трюмов | 4,0 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 3,0 |
| 4.5 Обшивка внутренних бортов судов с полным раскрытием грузовых трюмов, нижние листы внутренних бортов судов с неполным раскрытием грузовых трюмов и поперечных переборок в районе грузовых трюмов, если предусмотрена загрузка-разгрузка рейферами | 5,0 | 5,0 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 3,0 | 4,0 |
| 4.6 Нижние листы внутренних бортов, а также поперечных переборок, разграничивающих заполненные и не заполненные грузом отсеки в районе грузовых танков наливных судов | 5,0 | 5,5 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 4,0 | 4,5 |
| 4.7 Обшивка поперечных переборок, разграничивающих на наливных судах отсеки, заполненные грузом | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 3,0 |
| 4.8 Верхний пояс переборок судов-площадок в пределах грузовой площадки | 5,5 | 5,5 | 3,0 | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 4,5 |
| 5 Прочие связи | | | | | | | | | | |
| 5.1 Листовые конструкции и стенки балок рамного набора под грузовым настилом судов-площадок и настилом второго дна сухогрузных судов под грузовыми люками, если предусмотрена загрузка-разгрузка рейферами | 5,5 | 5,5 | 3,0 | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 4,5 |
| 5.2 Непрерывные продольные комингсы грузовых люков | 6,0 | 7,5 | 4,5 | 6,0 | 7,5 | 3,5 | 5,5 | 6,5 | 3,5 | 4,5 |
| 5.3 Поперечные комингсы грузовых люков | 5,0 | 6,0 | 2,5 | 4,5 | 5,0 | 2,5 | 4,5 | 5,0 | 2,5 | 3,5 |
| 5.4 Листы шахт машинно-котельных отделений и капов машинного отделения, стенки надстроек, не участвующих в общем изгибе корпуса | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| 5.5 Обшивка стенок надстроек, участвующих в общем изгибе корпуса | — | — | 3,0 | 4,0 | 4,5 | 3,0 | 3,5 | 4,5 | 2,5 | 3,0 |
| Примечания. | | | | | | | | | | |
| 1. Толщины листов связей, приведенные в таблице, соответствуют шпации, равной 550 мм. | | | | | | | | | | |
| 2. Если шпация принята больше a_0 , то толщины связей, указанные в таблице (за исключением п. 5.1), должны быть увеличены на величину, мм, $\Delta t = (a/a_0 - 1)[t]$, где: a — фактическая шпация, мм; a_0 — нормальная шпация, принимаемая равной $a_0 = 550$ мм; $[t]$ — табличное значение допустимой остаточной толщины отдельной связи корпуса. | | | | | | | | | | |
| 3. Если шпация принята меньше a_0 и / или связи выполнены из сталей повышенной прочности, то толщины связей, указанные в таблице (за исключением п. 5.1), могут быть уменьшены на величину, мм, $\Delta t = \left[1 - 15,3 a / (a_0 \sqrt{R_{ен}}) \right] \cdot [t]$, где a , a_0 , $[t]$ — см. примечание 2 (при $a > a_0$ принимается $a = a_0$); $R_{ен}$ — предел текучести материала связи, МПа. | | | | | | | | | | |
| 4. Для судов классов «М-СП», «М-ПР», «М», «О-ПР» и «О» длиной более 50 м в случае использования поперечной системы набора конструкции в средней части судна остаточная толщина, регламентируемая таблицей, должна быть увеличена: для обшивки днища (п. 1.1) — на величину $1,2(L - 50)/90$, для настила второго дна (п. 3.1) и нижних листов внутренних бортов наливных судов в районе грузовых танков (п. 4.9) — на величину $0,7(L - 50)/90$. | | | | | | | | | | |

Окончание табл. 3.6.5

| |
|--|
| <p>5. Указания п. 1.6 об остаточной толщине обшивки днища в носовой оконечности для судов класса «М-СП» распространяются на район корпуса, отстоящий от носового перпендикуляра до $0,2 L$. При этом для судов класса «М-СП», допускаемых к эксплуатации в море с ограничением по волнению менее 3,5 м, для участка корпуса, отстоящего от носового перпендикуляра от $0,15 L$ до $0,20 L$, по согласованию с Речным Регистром может быть допущено уменьшение остаточной толщины до значений, требуемых для средней части судна.</p> <p>6. Остаточная толщина отдельных листов ледового пояса наружной обшивки для судов, имеющих в формуле класса знак ледовых усилений, должна быть не менее 0,8 требуемой Правилами толщины для соответствующего района корпуса при устанавливаемой судну категории ледовых усилений.</p> <p>7. Остаточная толщина отдельных листов ледового пояса наружной обшивки ледоколов должна быть не менее 0,8 проектной толщины.</p> <p>8. Независимо от значений, приведенных в таблице, остаточные толщины отдельных листов наружной обшивки и настила палубы буксиров, толкачей, ледоколов (вне ледового пояса), плавкранов, обшивки поперечных переборок буксиров, толкачей, ледоколов (для полотнищ листов, прилегающих к борту), обшивки продольных и поперечных переборок плавкранов не должны быть меньше норм средних остаточных толщин соответствующей группы связей, регламентируемых табл. 3.6.3 для судов группы II.</p> <p>9. Остаточная толщина отдельных листов обшивок и настилов судов менее 25 м принимается по нормам средних остаточных толщин соответствующей группы связей, регламентируемых табл. 3.6.3 для судов группы II.</p> <p>10. Для судов с самообразной формой обводов носовой оконечности указание п. 1.6 распространяется на участок корпуса, расположенный на 4 % ширины судна выше плоского участка днища в районе носового подъема.</p> <p>11. Требуемая п. 1.6 толщина обшивки днища для судов классов «М-СП», «М-ПР» и «М» может быть уменьшена на 0,5 мм в районах корпуса, в которых днищевой набор состоит из продольных ребер жесткости и балок поперечного набора, установленных на каждой шпации.</p> |
|--|

При использовании табл. 3.6.5 необходимо учитывать следующее:

.1 в районах линейного или канавочного износов допускаемые значения остаточных толщин могут быть уменьшены на 15 % для наружной обшивки, настила палуб и второго дна, обшивки внутренних бортов и продольных переборок при линии износа, направленной поперек судна, и на 30 % в остальных случаях; длина изношенного до допускаемого значения участка не должна быть более 200 мм, а количество таких участков на одном листе не должно быть более трех;

.2 по согласованию с Речным Регистром значения толщин могут быть уменьшены для листов, дополнительно подкрепленных при постройке или ремонте; при этом остаточная толщина должна быть не менее:

2,0 мм для судов классов «Л», «Р», «О», «О-ПР», «М» и «М-ПР» длиной ме-

нее 25 м при строительных толщинах 3,0 мм и менее;

2,5 мм для судов указанных классов длиной менее 80 м;

3 мм или 0,5 проектной толщины, при этом принимается большее значение — в остальных случаях.

3.6.6 Техническое состояние корпуса признается негодным в случае, если:

.1 хотя бы один из параметров выходит за пределы норм, приведенных в 3.6.3 – 3.6.5, а судовладельцем не представлены необходимые обоснования согласно 3.6.2 и 3.6.5.2;

.2 общий остаточный прогиб (перегиб) корпуса сопровождается разрывами, трещинами, потерей устойчивости балок продольного набора и их книц, комингсов грузовых люков, резкими поперечными складками палубного настила, обшивки днища, бортов или другими признаками намечившегося перелома;

.3 отношение стрелки прогиба вмятины к ее наименьшему размеру в плане f/l превышает 0,1 или значение стрелки прогиба более 250 мм;

.4 гофрировка — местные остаточные прогибы листов между несколькими последовательно расположенными балками судового набора — имеет стрелку прогиба более 0,1 расстояния между балками набора, а для конструкций палубы, днища и ширстречного пояса при поперечной системе набора в средней части корпуса более 0,05 (возможно увеличение стрелки прогиба до 0,1 расстояния между балками в случае, если представлены необходимые обоснования в соответствии с 3.6.2);

.5 бухтины — местные отдельно расположенные остаточные прогибы листов между балками судового набора — имеют стрелку прогиба более 0,1 расстояния между балками судового набора на любом участке по длине судна;

.6 произошла потеря устойчивости книц, присоединяющих разрезные продольные подпалубные или днищевые балки к поперечным рамным связям или к поперечным переборкам, числом более 25 % от общего числа книц в одном поперечном сечении палубы или днища;

.7 нарушена непроницаемость наружной обшивки, настилов палуб и второго дна, обшивки внутренних бортов и непроницаемых переборок;

.8 имеются разрывы и трещины балок набора и сварных швов, соединяющих балки между собой и обшивкой;

.9 остаточная толщина в районе наиболее развитых язв менее 1,5 мм, а у судов класса «М-СП» — менее 2,5 мм;

.10 остаточная толщина стенок балок набора в зоне канавочного износа, возникшего по линии соединения с обшивкой, менее 2 мм;

.11 отношение остаточной площади сечения отдельных балок набора к площади сечения балок, требуемых Правилами, менее 0,6 (0,7) для продольных балок палубы и днища, и менее 0,5 (0,6) для ос-

тальных балок (в скобках — для судов класса «М-СП»).

Для судов, условия эксплуатации которых (класс, грузоподъемность, ограничение по волнению) не изменялись с постройки, допускается определять отношение остаточной площади сечения отдельных балок набора к площади сечения балок, принятой в проекте;

.12 размеры дефектов выходят за пределы, указанные в 3.6.8.8 — 3.6.8.11, 3.6.8.14 — 3.6.8.15;

.13 при местном износе участка листа в отдельных ячейках, ограниченных балками набора, или на участке элемента балки набора остаточная толщина составляет менее 85 % от толщины, регламентированной 3.6.5 и 3.6.6.11.

3.6.7 Техническое состояние корпуса может быть признано годным с ограничениями, если с учетом вводимых ограничений (см. 2.14.5), выполняется условие 3.6.2.

3.6.8 Дефекты, перечисленные ниже, при определении технического состояния корпуса не учитываются:

.1 отдельно расположенные вмятины с размером в плане не более 0,6 м независимо от стрелки прогиба и отношения f/l при условии устранения трещин и разрывов по набору;

.2 вмятины со стрелкой прогиба до 20 мм независимо от степени их распространения по ширине корпуса;

.5 относительная протяженность вмятин борта, второго дна, внутренних бортов всех судов; вмятин (не затрагивающих рамный набор) грузовых палуб судов-площадок, независимо от расположения вмятин по длине судна;

.6 неводотечные цементные заделки, если их не более трех в одном отсеке и не более шести по всему корпусу. При этом каждая сторона заделки должна быть не более шпации (расстояния между холостыми балками);

.7 временные дублирующие листы (см. 3.2.8), если толщина листа не менее проектной толщины обшивки или настила;

.8 кромочные деформации стенок рамных балок (смятие стенок балок в районе соединения их с обшивкой) и кромочные деформации переборок, если высота поврежденной части стенки не превышает высоты соседних холостых балок;

.9 выпучины стенок рамных балок, если отношение стрелки прогиба выпучин к высоте балки не превышает 0,1, а также выпучины в обшивке переборок и платформ со стрелкой прогиба, не превышающей 0,1 расстояния между ребрами жесткости;

.10 отклонение холостых балок от плоскости, если отношение значения отклонения к высоте балки не превышает 0,2;

.11 деформации пиллерсов и раскосов грузовых палуб, если отношение стрелки прогиба к полной длине связей не превышает 0,005;

.12 деформации фальшбортов, стенок рубок и надстроек, не участвующих в общем изгибе корпуса;

.13 погнутость штевней, не ухудшающая управляемости судна и не создающая препятствий для нормальной работы винтов, рулевого и якорного устройств;

.14 износ стыковых сварных швов наружной обшивки и настила палубы на 1 мм ниже поверхностей основного металла протяженностью не более 20 % длины шва, в качестве которой принимается участок между параллельными балками набора;

.15 износ сварных угловых швов с уменьшением катета не более чем на 30 %;

.16 водотечность заклепочных соединений, проявляющаяся в виде подтеков (следов);

.17 потеря устойчивости книц, соединяющих холостые балки между собой и с рамными балками, за исключением случаев, оговоренных в 3.6.6.2 и 3.6.6.6;

.18 потеря устойчивости книц, поясков и фланцев балок поперечного рамного набора.

3.6.9 Цементные заделки, временные дублирующие листы (см. 3.2.8), дефекты, указанные в 3.6.8.12, 3.6.8.13, 3.6.8.17 и 3.6.8.18, а также дефекты, параметры которых близки к приведенным в 3.6.8.8 – 3.6.8.11, 3.6.8.14 и 3.6.8.15, должны быть устранены при слиповании судна перед классификационным освидетельствованием.

3.7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРПУСОВ ИЗ ЛЕГКИХ СПЛАВОВ

3.7.1 Техническое состояние корпуса из легких сплавов (дюралюминиевых или алюминиево-магниевых) признается годным, если ни один из параметров не выходит за пределы норм, указанных в 3.7.2 – 3.7.4.

3.7.2 Нормы средних остаточных толщин основных групп связей приведены в табл. 3.7.2.

При использовании табл. 3.7.2 необходимо учитывать следующее:

.1 нормы остаточных толщин основных групп связей действительны для средней части и оконечностей;

.2 к таблице применимо указание 3.6.3.2;

Т а б л и ц а 3.7.2

| Материал | Основные группы связей корпуса | Нормы средних остаточных толщин |
|--------------------------------|--|---------------------------------|
| 1. Дюралюминиевые сплавы | Обшивка днища, набор днища | 0,85 <i>t</i> |
| | Настил палубы (тента надстройки), набор палубы | 0,80 <i>t</i> |
| | Обшивка борта, набор борта | 0,75 <i>t</i> |
| 2. Алюминиево-магниевые сплавы | Обшивка днища, набор днища | 0,80 <i>t</i> |
| | Настил палубы (тента надстройки), набор палубы | 0,80 <i>t</i> |
| | Обшивка борта, набор борта | 0,75 <i>t</i> |

Пр и м е ч а н и е . *t* — проектная толщина элементов связей корпуса, мм

.3 в пределах норм, указанных в таблице, возможны повреждения обшивки и набора — поверхностные риски, царапины, надрезы и другие дефекты, имеющие местный характер.

3.7.3 Нормы местных остаточных деформаций конструкций приведены в табл. 3.7.3.

3.7.4 Техническое состояние корпуса признается негодным в случаях, если:

.1 значение хотя бы одного из параметров выходит за пределы норм, приведенных в 3.7.2 и 3.7.3;

.2 отношение стрелки прогиба вмятины к ее наименьшему размеру в плане f/l превышает 0,05 и 0,07 для корпусов из дюралюминиевых и алюминийево-магниевых сплавов соответственно;

.3 максимальные стрелки прогиба гофрировки превышают 0,03 и 0,05 расстояния между балками судового набора для дюралюминиевых и алюминийево-магниевых сплавов соответственно;

.4 максимальные стрелки прогиба бухтин превышают 0,05 и 0,07 расстояния между балками судового набора для дюралюминиевых и алюминийево-магниевых сплавов соответственно;

.5 ослабления заклепочных соединений привело к нарушению непроницаемости;

.6 суммарная ширина листов наружной обшивки и настилов палуб, подверженных межкристаллитной и пленочной коррозии (характерный серый налет, глубокие язвы, вспучивание и расслоение металла) превышает 0,2 ширины основных групп связей в данном сечении.

.7 имеются дефекты, указанные в 3.6.6.2, 3.6.6.7 и 3.6.6.8.

3.7.5 Техническое состояние корпуса может быть признано годным с ограничениями, если с учетом вводимых ограничений (см. 2.14.5) выполняется условие 3.6.2.

3.8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОРПУСОВ

3.8.1 Техническое состояние железобетонного корпуса признается годным, если каждый из нормируемых параметров удовлетворяет требованиям табл. 3.8.1.

При использовании табл. 3.8.1 необходимо учитывать следующее:

.1 под плитами железобетонного корпуса понимаются плиты палуб, бортов, днища, транцев, поперечных и продольных переборок, ограниченных набором;

.2 указанные в таблице нормы дефектов и повреждений действительны для средней части судна и оконечностей (изнутри и снаружи корпуса);

Т а б л и ц а 3.7.3

| Нормируемый параметр | Нормы местных остаточных деформаций |
|---|-------------------------------------|
| 1. Относительная протяженность вмятин по ширине корпуса в одном сечении $\sum b_i/V$ отдельно для палубы и днища | 0,20 |
| 2. Относительная протяженность вмятин по высоте бортов в одном сечении $\sum h_i/H$ отдельно для каждого борта | 0,40 |
| Пр и м е ч а н и е . b_i — протяженность (размер) отдельной вмятины по ширине судна; V — ширина судна; h_i — протяженность (размер) отдельной вмятины по высоте борта; H — высота борта | |

Т а б л и ц а 3.8.1

| Нормируемый параметр | Нормы дефектов и повреждений |
|--|---|
| 1. Водотечность, фильтрация, потемнение бетона | Отдельные темные пятна с сырой поверхностью с незначительной фильтрацией |
| 2. Разрушение поверхности, выкалывание, истирание бетона | 10 % площади плиты с частичным оголением арматуры |
| 3. Заделка пробоин, трещин | Площадь заделанных по водотечным местам пробоин и сквозных трещин не превышает 30 % площади плиты |

.3 пробоины, заделанные при помощи кессона с восстановлением арматуры и с использованием бетона проектной марки, а также заделки несквозных трещин с разделкой кромок при определении технического состояния не принимаются во внимание.

3.8.2 Техническое состояние корпуса признается негодным, если хотя бы один из параметров не соответствует нормам, указанным в табл. 3.8.1.

3.8.3 Железобетонный корпус может быть признан годным к эксплуатации с ограничениями, обеспечивающими безопасность плавания (см. 2.14.5), если:

.1 повышение уровня воды в поврежденном отсеке не превышает 2 см/сут;

.2 частичное оголение арматуры имеется на площади не более 20 % площади плиты;

.3 площадь заделанных пробоин и сквозных трещин сплошной заливкой по водотечным местам не превышает 50 % площади плиты.

3.9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПЛАСТМАССОВЫХ КОРПУСОВ

3.9.1 Техническое состояние пластмассового корпуса признается годным, если остаточные толщины ни одной из основных групп связей не выходят за пределы норм, указанных в табл. 3.9.1.

При использовании табл. 3.9.1 необходимо учитывать следующее:

.1 нормы действительны для средней части и оконечностей судна;

Таблица 3.9.1

| Основные группы связей | Нормы средних остаточных толщин |
|---|---------------------------------|
| Обшивка днища, набор днища | 0,75 <i>t</i> |
| Настил палубы, набор палубы | 0,70 <i>t</i> |
| Обшивка борта, набор борта | 0,65 <i>t</i> |
| Примечание. <i>t</i> — проектная толщина элементов связей корпуса, мм | |

.2 в пределах норм, указанных в таблице, возможны повреждения обшивки и набора — расслоение текстуры, поверхностные трещины, риски, царапины, надрезы, вымывание, выщелачивание связующего или другие местные дефекты, не нарушающие непроницаемость корпуса.

3.9.2 Техническое состояние пластмассового корпуса признается негодным в случаях:

.1 расслоения обшивки и ослабления соединений, нарушающих непроницаемость;

.2 отслоения приформовок от обшивки и элементов набора;

.3 появления трещин по обшивке и набору.

3.9.3 Пластмассовый корпус может быть признан годным к временной эксплуатации с ограничениями, обеспечивающими безопасность плавания (см. 2.14.5), если значения средних остаточных толщин меньше нормативных, приведенных в табл. 3.9.1, не более чем на 0,10*t*.

3.10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОРПУСОВ

3.10.1 Техническое состояние деревянного корпуса с наружной обшивкой, выполненной из водостойкой фанеры или набранной из досок, признается годным, если остаточные толщины ни одной из основных групп связей не выходят за пределы норм, указанных в табл. 3.10.1.

Таблица 3.10.1

| Основные группы связей | Нормы средних остаточных толщин |
|---|---------------------------------|
| Обшивка днища, набор днища | 0,75 <i>t</i> |
| Обшивка борта, настил палубы, бортовой и палубный набор | 0,70 <i>t</i> |
| Примечание. <i>t</i> — проектная толщина элементов связей корпуса, мм | |

При использовании табл. 3.10.1 необходимо учитывать следующее:

.1 указанные в таблице нормы действительны для средней части и оконечностей судна;

.2 в пределах норм, указанных в таблице, возможны загнивания, повреждения обшивки и набора — расслоение фанеры, поверхностные трещины, риски, царапины, надрезы и другие дефекты, не нарушающие непроницаемость корпуса.

3.10.2 Техническое состояние корпуса признается негодным, если:

.1 остаточные толщины хотя бы одной из основных групп связей выходят за пределы, указанные в табл. 3.10.1;

.2 произошло расслоение обшивки и расстройство соединений (например, при выпадении или ослаблении в гнездах шурупов), в результате чего нарушена непроницаемость;

.3 появились трещины по обшивке и набору.

3.10.3 Деревянный корпус может быть признан годным к эксплуатации с ограничениями, обеспечивающими безопасность плавания (см. 2.14.5), если значения средних остаточных толщин меньше нормативных, приведенных в табл. 3.10.1, не более чем на 0,10t.

4 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию объектов, объединенных при оформлении актов Речного Регистра в отдельную группу, условно названную механизмами. В состав механизмов включены: главные и вспомогательные двигатели, редукторы, реверсивно-редукторные передачи, разобщительные и другие муфты, валопроводы, движители, компрессоры, насосы, вентиляторы, сепараторы, палубные механизмы, приводы рабочих устройств судов технического флота и т. п.

4.1.2 После ремонта или установки на судно новых механизмов должны быть проведены испытания, предписываемые ПТНП, с оформлением соответствующих документов.

При этом необходимо проверить документы на замененное оборудование, сертификаты на изделия и примененные материалы.

4.1.3 Испытания механизмов в действии необходимо производить со всеми штатными приборами, аппаратами, устройствами дистанционного и автоматического управления, сигнализацией и т. п.

4.1.4 Для освидетельствования и проверки в действии механизмы предъявляются в исправном состоянии, за исключением освидетельствований, связанных с предстоящим или производимым ремонтом и аварийными случаями.

Перед освидетельствованием эксперт должен ознакомиться с необходимыми документами (чертежами, описаниями,

схемами, формулярами, паспортами), а также с машинным журналом.

4.1.5 Освидетельствование и испытание в действии оборудования автоматизации проводятся совместно с механизмами, устройствами, системами, к которым это оборудование относится.

4.1.6 Первоначальное освидетельствование механизмов следует проводить в соответствии с ПТНП с учетом 2.2.

4.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

4.2.1 Общие указания, относящиеся к проведению очередного освидетельствования, изложены в 2.3.

4.2.2 Перед очередным освидетельствованием эксперт должен ознакомиться с представленными судовладельцем документами, отражающими результаты дефектации механизмов в соответствии с методическими указаниями, приведенными в приложении 3.

4.2.3 Дефектация двигателей, у которых вследствие конструктивных особенностей осмотр коленчатого вала и выполнение измерений невозможны, на судне не выполняется.

4.2.4 При осмотре блоков цилиндров и втулок должно быть проверено техническое состояние их поверхностей. Особое внимание должно быть обращено на выявление трещин в районе верхнего и нижнего посадочных поясов блока цилиндров, а также на ребрах жесткости и приливах.

4.2.5 При осмотре коленчатых валов должно быть проверено техническое состояние рабочих поверхностей шатунных и коренных шеек, особенно галтелей и мест выхода маслоподводящих каналов.

4.2.6 При осмотре деталей движения (поршней, поршневых пальцев, шатунов, штоков, распределительных валов, шестерен и т. д.) необходимо обратить внимание на техническое состояние рабочих и посадочных поверхностей.

4.2.7 При осмотре коренных, шатунных подшипников и подшипников верхней головки шатуна необходимо проверить техническое состояние рабочих поверхностей, галтелей, смазочных канавок и каналов, а также плотность прилегания подшипников к постелям.

4.2.8 При осмотре упорного, промежуточного и гребного валов следует обратить внимание на техническое состояние рабочих поверхностей шеек, упорных гребней, участков валов в районе отверстий шпоночных пазов, конуса гребного вала, участков гребного вала между шейками носового и кормового подшипников, особенно галтелей, для чего необходимо вскрыть подшипники валопровода, снять винт и вынуть гребной вал из дейдвудной трубы. Гребные валы с колесными движителями должны быть подняты с их подшипников. Демонтированные гребные валы следует подвергнуть дефектоскопии с целью выявления усталостных трещин.

4.2.9 Освидетельствование вспомогательных двигателей следует проводить аналогично освидетельствованию главных двигателей. Элементы систем, обслуживающих главные и вспомогательные двигатели, подлежат визуальному контролю.

4.2.10 Эксперт может изменить объем осмотров, измерений и связанных с ними вскрытий, разборки и демонтажа механизмов в каждом конкретном случае, принимая во внимание конструкцию, инструкцию по эксплуатации, срок службы, наработку, результаты предыдущего осви-

детельствования, проведенные ранее ремонты и замены, а также значения рабочих параметров, перечисленных в 4.4.5. Причины таких изменений должны быть указаны в акте освидетельствования.

4.2.11 По результатам осмотров, измерений и испытаний, отраженных в документах, представленных судовладельцем, и выборочного контроля эксперт определяет техническое состояние механизмов, руководствуясь указаниями 4.5.4 – 4.5.8, согласовывает объемы ремонтных работ и составляет акт очередного освидетельствования формы РР-3.7 с предъявлением соответствующих требований по ремонту или замене деталей и узлов.

4.3 КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

4.3.1 Общие указания, относящиеся к проведению классификационного освидетельствования, изложены в 2.4.

4.3.2 При классификационном освидетельствовании необходимо проверить документы, подтверждающие объемы и качество выполненных работ: акты о приемке работ, сертификаты на замененные агрегаты и детали, результаты проведенных испытаний, измерений параметров, указанных в 4.4.5 и т. п.

4.3.3 При классификационном освидетельствовании необходимо убедиться, что требования, предъявленные при очередном освидетельствовании, выполнены, все работы по ремонту и замене механизмов закончены, а документы, указанные в 4.3.2, надлежащим образом оформлены.

4.3.4 При классификационном освидетельствовании проводится осмотр механизмов с обеспечением в случае необходимости доступа, вскрытия, разборки или демонтажа и испытания их в действии.

4.3.5 Контроль состояния механизмов во время испытания должен осуществляться с помощью штатных контрольно-измерительных приборов и индикаторов.

4.3.6 При проверке механизмов в действии следует руководствоваться также указаниями 4.4.3 – 4.4.7.

4.3.7 Результаты классификационного освидетельствования механизмов должны быть отражены в акте формы РР-3.10.

4.4 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

4.4.1 Общие указания, относящиеся к проведению ежегодного освидетельствования, изложены в 2.5.

4.4.2 При ежегодном освидетельствовании эксперт проводит осмотр механизмов в доступных местах и проверяет их в действии на различных режимах.

4.4.3 Эксперт обязан проверить паспорта и формуляры двигателей с данными о количестве часов, отработанных главными и вспомогательными двигателями, результаты измерений расцепов коленчатых валов, а также результаты теплотехнического контроля двигателей.

4.4.4 При освидетельствовании и испытании энергетических установок необходимо проверить в действии на различных режимах главные и вспомогательные двигатели, валопроводы, системы и обслуживающие их устройства, а также средства связи машинного отделения с рулевой рубкой. Необходимо проверить, не является ли тот или иной работающий объект источником повышенной вибрации корпуса, других объектов, трубопроводов или оборудования.

4.4.5 Эксперт должен проверить рабочие параметры двигателя (частоту вращения, среднее эффективное давление или максимальное давление цикла, давление конца процесса сжатия, давление масла, температуру масла и охлаждающей воды, температуру и дымность выпускных газов и т. п.), значения которых не должны выходить за пределы, установленные организацией-изготовителем.

4.4.6 При осмотре и испытании в действии систем дистанционного автоматизи-

рованного управления (ДАУ) или дистанционного управления (ДУ) главных двигателей необходимо:

.1 убедиться в соответствии положений и синхронности перемещений рукояток постов управления в рубке и на крыльях мостика; рукоятки должны четко фиксироваться во всех заданных положениях;

.2 проверить время переключения управления главными двигателями из рулевой рубки на управление из машинного отделения, которое не должно превышать 10 с;

.3 проверить работоспособность ДАУ (ДУ), обратив внимание на четкость выполнения системой всех задаваемых команд по запуску, изменению частоты вращения и реверсированию двигателей, определить общее количество пусков без пополнения баллонов при управлении с дистанционного поста;

.4 опробовать в действии устройства аварийной остановки главных двигателей из рулевой рубки;

.5 на ходу судна убедиться в правильности и точности исполнения всех задаваемых команд, проверить продолжительность реверсирования с полного хода вперед, которая не должна превышать 25 с, проверить исполнение системой последней команды после предварительного многократного изменения положений рукояток управления.

4.4.7 При осмотре систем автоматической сигнализации (аварийно-предупредительной сигнализации главных и вспомогательных двигателей, сигнализации наличия подсланевых вод, воды в трюмах и др.) и дистанционных приборов контроля и защиты главных и вспомогательных двигателей следует:

.1 выборочно проверить датчики температуры воды и масла путем их нагрева до «аварийной» температуры в емкости с водой (контроль по ртутному термометру);

.2 убедиться в срабатывании датчиков давления при пусках и остановках двигателей (контроль давления масла в момент срабатывания — по штатному манометру);

.3 проверить срабатывание одного-двух датчиков (выборочно) сигнализации наличия подсланевых вод путем погружения датчика в жидкость;

.4 убедиться в исправности приборов световой и звуковой сигнализации;

.5 убедиться в исправности дистанционных приборов контроля параметров главных и вспомогательных двигателей, проверить соответствие показаний контрольно-измерительных приборов на дистанционных и местных постах управления, убедиться в том, что приборы подвергаются периодической калибровке компетентными организациями;

.6 проверить в действии исполнительные механизмы систем аварийной защиты двигателей.

4.4.8 Результаты ежегодного освидетельствования механизмов должны быть отражены в акте формы РР-3.3 или РР-3.1.

4.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

4.5.1 Общие указания по определению технического состояния объектов изложены в 2.14.

4.5.2 Техническое состояние механизмов устанавливается по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущего освидетельствования и сведений об обнаруженных износах, дефектах, неисправностях и произведенных ремонтах и заменах по документации, представляемой судовладельцем (актам дефектации, результатам измерений, актам испытаний, формулярам, машинным журналам и т. п.).

4.5.3 Нормы допускаемых параметров износов, дефектов и неисправностей конструкций, узлов и деталей определяются по техническим условиям, инструкциям и формулярам организаций-изготовителей, нормативным документам, признанным Речным Регистром, а также в соответствии с указаниями настоящей главы.

4.5.4 Техническое состояние механизмов признается годным, если они нахо-

дятся в работоспособном состоянии и не выявлено превышение норм допускаемых износов и дефектов.

4.5.5 Техническое состояние механизмов признается негодным, если выявлены:

.1 разрушения, трещины, задиры коленчатых валов;

.2 отклонение от цилиндричности коренных и шатунных шеек коленчатых валов, превышающее норму;

.3 биение коренных шеек относительно оси коленчатого вала, превышающее норму;

.4 уменьшение диаметра шеек коленчатого вала вследствие износа или проточек ниже наименьшего предельного размера, допускаемого нормативным документом;

.5 раскепы коленчатых валов, превышающие норму;

.6 разрушения, задиры, трещины, сквозные раковины или выкрашивания в деталях остова и цилиндрических втулках;

.7 разрушения, задиры, трещины и остаточные деформации в основных движущихся частях: валах, шатунах, штоках, тягах, коромыслах, балансирах, шестернях, муфтах;

.8 шатунные болты, выработавшие назначенный ресурс или имеющие следы коррозии, трещины, неплотную посадку, выбоины, поврежденную резьбу, остаточную деформацию, превышающую нормы, установленные организацией-изготовителем (при отсутствии норм — свыше 0,2 % первоначальной длины);

Примечание. Шатунные болты необходимо проверять магнитопорошковым дефектоскопом или другим одобренным методом перед каждым очередным освидетельствованием.

.9 зазоры, износы и дефекты деталей цилиндрической-поршневой группы и топливной аппаратуры других деталей, превышающие нормы;

.10 отклонения рабочих параметров двигателей (см. 4.4.5), выходящие за пределы, установленные организацией-изготовителем;

.11 неправильное функционирование маневровых, пусковых и валоповоротных устройств;

.12 неправильное функционирование регулятора скорости;

.13 пропуски воды из полостей охлаждения в полости цилиндров или в картер;

.14 пропуски газов через уплотнения головок блоков, форсунок, пусковых клапанов и другой арматуры и прорыв газов в картер двигателей внутреннего сгорания, разрушения, трещины, сквозные раковины или выкрашивания в крышках цилиндров и цилиндрических втулках;

.15 неправильное функционирование систем, обеспечивающих работу главных и вспомогательных двигателей (масляной, охлаждения, топлива, пуска, ДАУ, ДУ) и их элементов (трубопроводов, арматуры, насосов, теплообменных аппаратов, сепараторов, фильтров, регуляторов и т. д.);

.16 неправильное функционирование предохранительных клапанов, системы аварийной защиты двигателей и дистанционного привода запорного клапана для прекращения подачи топлива;

.17 пропуски газовой системы с прорывами газов в машинное отделение;

.18 неисправность турбокомпрессоров, если организацией-изготовителем не предусмотрена работа двигателя с застопоренным ротором турбокомпрессора. Если такая работа предусмотрена, то температура выпускных газов не должна превышать допускаемую инструкцией организации-изготовителя;

.19 ненормальные стуки и шумы при работе механизма;

.20 нагрев наружных поверхностей подшипников и других частей выше предельной температуры, установленной организацией-изготовителем, а при отсутствии таких данных — выше 65 °С;

.21 подплавление, выкрашивание или трещины, образующие замкнутый контур на поверхности антифрикционного слоя подшипников скольжения, выкрашивание или повреждения обойм, шариков, роликов и сепараторов подшипников качения

валопровода, реверсивно—редукторных передач;

.22 повышенная вибрация механизмов, приводящая к повреждению фундаментов, элементов корпуса, объектов судовой техники, трубопроводов, электрооборудования и др.;

.23 разрушения, трещины, а также износ зубьев зубчатых передач, превышающий норму, а при отсутствии норм — превышающий $0,2m$, где m — модуль зацепления;

.24 повышенные нагрев или шумность редукторных передач и муфт, не уменьшающиеся при снижении передаваемой мощности;

.25 неправильное функционирование упругих муфт;

.26 отклонение от цилиндричности рабочих шеек валов валопровода, превышающее норму, а при отсутствии таких данных — превышающее 0,002 первоначального диаметра шейки;

.27 уменьшение диаметра валов валопровода вследствие износа или протечек, превышающее 0,04 первоначального диаметра, при отсутствии расчета, подтверждающего возможность дальнейшей эксплуатации валов;

.28 поломка, а также деформация или неправильная укладка гребного, промежуточного и упорного валов, трещины на поверхности, следы фреттинг-коррозии на конусах гребного вала;

.29 зазоры в подшипниках гребных валов, значения которых превышают указанные в приложении 5;

.30 ослабление посадки на валу, поломка или деформация лопастей гребных винтов или их утеря, ослабление посадки на валу колесного патрона, трещины в патронах, эксцентриках, ступицах, ободах, валиках и поводках гребных колес;

.31 неисправные или не прошедшие калибровки контрольно-измерительные приборы.

4.5.6 Двигатели, выработавшие оговоренный в технической документации ресурс до капитального ремонта, но имею-

щие годное техническое состояние, признаются годными к эксплуатации на срок, равный промежутку времени между ежегодными освидетельствованиями, с последующим предъявлением к плановому освидетельствованию (ежегодному или очередному). При освидетельствовании двигателей, указанных в 4.2.3, эксперт должен ознакомиться с актом судовладельца, удостоверяющим, что доступные для осмотра детали двигателя не имеют износов, близких к предельным, а рабочие параметры двигателя соответствуют нормам.

Двигатели могут быть признаны годными к эксплуатации на более длительный срок при условии представления судовладельцем заключения специализированной организации, имеющей свидетельство о признании Речного Регистра, о возможности дальнейшей эксплуатации двигателя.

4.5.7 Двигатели могут быть признаны годными к дальнейшей эксплуатации с ограничениями (снижение частоты вращения вала, рабочих параметров двигателя и т. п.), если испытания их в действии не выявили неисправностей, указанных в 4.5.5, в случаях:

.1 если значения износов и деформаций коленчатых валов находятся в пределах 0,8 – 1,0 значений, указанных в 4.5.5.2 – 4.5.5.5;

.2 если движущиеся детали или детали остова имели дефекты, устраненные согласованным с филиалом способом, обеспечивающим безопасность временной эксплуатации с соблюдением ограничений.

4.5.8 Судно с энергетической установкой, в состав которой входят три и более главных двигателя, может быть признано годным к временной эксплуатации с назначением эксплуатационных ограничений, если техническое состояние одного из главных двигателей в результате освидетельствования признано негодным.

4.5.9 При неисправности автоматики того или иного механизма (устройства, системы) он признается негодным к эксплуатации или признается годным с ограничениями (отключение неисправного элемента автоматики, увеличение штата команды и т. п.).

5 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ КОТЛОВ

5.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

5.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию и испытаниям паровых котлов (в том числе утилизационных) с рабочим давлением пара в котле и главном паропроводе 0,07 МПа и выше, водогрейных котлов с температурой воды выше 115 °С и теплообменных аппаратов, которые в рабочем состоянии полностью или частично заполнены газом или паром с рабочим давлением 0,07 МПа и выше, вместимостью 0,025 м³ и более и с произведением рабочего давления, МПа, на вместимость, м³, составляющим 0,03 МПа·м³ и более (испарители котлов, конденсаторы, подогреватели питательной воды и т. п.).

5.1.2 Паровые и водогрейные котлы подвергаются:

.1 наружному освидетельствованию — каждый год;

.2 внутреннему освидетельствованию — через 2÷3 года;

.3 гидравлическому испытанию — через 10 лет.

5.1.3 При первоначальном освидетельствовании котлов на судне должно проводиться внутреннее освидетельствование, гидравлическое испытание и наружное освидетельствование.

При наличии сертификата признанной классификационной организации может быть зачтено внутреннее освидетельствование и гидравлическое испытание, проведенное ранее в пределах сроков установленной периодичности согласно 5.1.2. Срок следующего внутреннего освидетель-

ствования и гидравлического испытания в этом случае отсчитывается от даты, указанной в сертификате, с учетом последующего совмещения с периодическим освидетельствованием судна.

5.1.4 Перед каждым освидетельствованием и испытанием эксперт должен ознакомиться с результатами предыдущих освидетельствований и сведениями о дефектах, выявленных после предыдущего освидетельствования (испытания) котла.

Результаты освидетельствований и испытаний, а также требования об устранении дефектов котлов должны быть записаны в акт формы РР-3.11 или РР-3.3.

5.1.5 Если при любом из осмотров выявлены дефекты металла (плены, расслоения, трещины, выпучины, надрывы, межкристаллитная коррозия и т. п.) или возникают сомнения в остаточной толщине листов котла, в том числе обусловленные длительным сроком его службы, эксперт должен потребовать исследования металла или определения остаточных толщин листов силами признанной Речным Регистром специализированной организации.

5.1.6 Количество и места вырезки образцов для исследования металла назначает эксперт, о чем делает запись в акте с указанием причин, по которым потребовалось исследование металла.

5.1.7 Без согласования с филиалом могут проводиться следующие работы по ремонту котлов и паропроводов:

.1 наваривание концов или замена простых дымогарных труб (частично или полностью) и не более 10 % связанных труб;

замена водогрейных труб (экранных рядов полностью и не более 5 % в остальных рядах) с представлением в филиал сертификата на вновь поставленные трубы, результатов испытания образцов и акта гидравлического испытания труб на пробное давление по нормам, предусмотренным стандартом;

.2 переклепывание не более 10 заклепок, стоящих рядом, или 20 % общего числа заклепок в шве;

.3 чеканка отдельных заклепок и связей в случае их пропаривания, а также кромок листов с подрубкой их при условии сохранения расстояния от верхней грани кромки листа до центра заклепки ближайшего крайнего ряда не менее 1,25 диаметра заклепки;

.4 замена не более 10 % общего числа коротких (анкерных) связей с представлением филиалу сертификатов на новые связи;

.5 замена и приваривание фланцев главного паропровода и заваривание свищей паропроводных труб;

.6 заваривание единичных, не рядом расположенных трещин (от кромки листа до заклепки) — не более пяти в одном шве;

.7 рассверливание трубных отверстий в трубных решетках.

После выполнения этих работ должно быть проведено гидравлическое испытание котла (паропровода) на рабочее давление. По результатам испытания должен быть составлен акт, который прилагается к судовым документам Речного Регистра. Копия акта направляется в филиал.

5.1.8 После существенных ремонтов и замен по согласованной с экспертом технологии котлы подвергаются досрочному внутреннему освидетельствованию и гидравлическому испытанию.

5.1.9 Котел предъявляется к досрочному внутреннему освидетельствованию, а по требованию эксперта — и к гидравлическому испытанию в случаях, если:

.1 при ремонте была вынута жаровая труба или другая прочная часть котла, смениено более 10 % связей или более 10 % связанных труб, заменена часть листа, переклепано более 10 % общего числа заклепок в каком-либо шве, проведена наплавка разъемных мест или заварка трещин;

.2 поверхность котла подвергалась перегреву;

.3 на судне произошла авария (пожар в машинно-котельном отделении, затопление или сдвиг котла);

.4 обнаружены расслоения, трещины или выпучины, вызывающие опасения относительно безопасной работы котла и судна в целом;

.5 обнаружено значительное разъедание металла;

.6 произошел выпуск воды;

.7 обнаружено загрязнение поверхности нагрева котла маслом со стороны пароводяного пространства.

5.1.10 При обосновании решения об изменении рабочего давления в котле необходимо руководствоваться следующим:

.1 повышение ранее сниженного рабочего давления в котле до построечного возможно только при условии устранения дефектов, послуживших причиной снижения давления;

.2 повышение рабочего давления сверх построечного возможно только при наличии подтвержденных расчетом достаточных запасов прочности и после проведения гидравлического испытания котла пробным давлением.

5.2 ВНУТРЕННЕЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

5.2.1 Внутреннее освидетельствование котла заключается в тщательной проверке состояния пароводяного и газового трактов, топки и наружных поверхностей котла, а также состояния трубопроводов и всей арматуры котельной установки.

Внутреннее освидетельствование котла проводится с периодичностью, указанной

в 5.1.2, и перед каждым гидравлическим испытанием.

Котлы, недоступные для полного внутреннего освидетельствования, подвергаются внутреннему освидетельствованию в доступных местах, гидравлическое испытание пробным давлением таких котлов, а также всех утилизационных котлов проводится при каждом втором внутреннем освидетельствовании в доступных местах, т.е. через 5 лет.

Недоступным для полного внутреннего освидетельствования считается котел, любой элемент которого, подверженный давлению, или часть его, кроме трубных элементов внутренним диаметром менее 200 мм, не доступен визуальному осмотру со всех сторон.

5.2.2 Для подготовки котла к внутреннему освидетельствованию следует:

1 снять изоляцию котла и трубопроводов на соединениях и швах, около горловин, фланцев, наклепшей (наварышей) и клапанов, а оголенные места очистить от грязи и ржавчины. В случае необходимости эксперт может потребовать снять всю изоляцию котла;

2 очистить все поверхности котла со стороны пароводяного пространства от накипи и грязи;

3 очистить все поверхности котла со стороны огневого и газового пространств от золы, сажи, шлака, окалины;

4 снять кирпичную кладку;

5 снять колосники, поперечины, фронтон и пороги;

6 вскрыть горловины и лазы котла;

7 очистить все крепления котла к фундаменту и обеспечить доступ для осмотра;

8 разобрать и снять внутрикотловые устройства (регуляторы уровня воды, пароохладители, сепараторы пара, маслоудалители, пароперегреватели, экономайзеры и т. п.);

9 вывернуть легкоплавкую пробку;

10 обмерить жаровые трубы для определения их общей деформации.

Указания 5.2.2.1, 5.2.2.5 и 5.2.2.8 по согласованию с экспертом могут быть выполнены частично.

5.2.3 Перед внутренним освидетельствованием огнетрубного котла эксперт должен проверить результаты обмера жаровых труб (рис. 5.2.3).

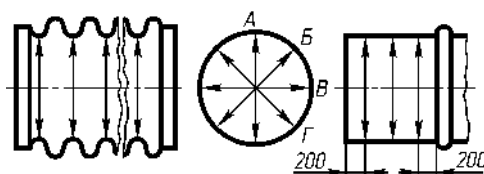


Рис. 5.2.3. Схема обмера жаровой трубы

Измерение диаметра жаровых труб выполняется в каждом сечении по четырем направлениям под углом 45° : у волнистых жаровых труб — для каждой волны, у гладких — в трех сечениях каждого звена на расстоянии 200 мм от заделок и в середине.

Измерения выполняются в местах нанесения постоянных кернов, отсчет волн (сечений) и обмеры проводятся от фронта котла.

Овальность (проседание) волны или звена гладкой жаровой трубы определяется по наибольшему из двух значений, %:

$$\Delta_1 = 100(D_{\text{cp}} - D_{\text{min}})/D_{\text{cp}};$$

$$\Delta_2 = 100(D_{\text{max}} - D_{\text{cp}})/D_{\text{cp}},$$

где D_{cp} — средний диаметр волны (сечения), определяемый как:

а) среднее арифметическое четырех измерений А, Б, В и Г первой волны или первого сечения гладкой жаровой трубы.

Жаровая труба считается не имеющей конической или бочкообразной формы, если значение D_{cp} с погрешностью менее 1 % одинаково для всех сечений.

Жаровая труба считается имеющей коническую или бочкообразную форму, если значения средних диаметров ее сечений, измеренные по концам и в середине, отличны одно от другого более чем на 1 %;

б) среднее арифметическое четырех измерений А, Б, В и Г для каждой волны

или сечения, если их диаметры различаются;

в) среднее арифметическое двух средних диаметров жаровой трубы в поперечных сечениях, ближайших к сечению, для которого определяются D_{cp} , если в этом сечении нельзя провести правильные измерения (случай проседания жаровой трубы). Значения диаметров следует определять способом, указанным в а);

D_{min} и D_{max} — минимальный и максимальный диаметры данной волны (сечения) по данным замеров.

В отдельных случаях, когда максимальная деформация жаровой трубы не совпадает с местом нанесения постоянных кернов, в области наибольшей деформации производится дополнительное измерение, результат которого следует учитывать при определении овальности (проседания) жаровой трубы.

5.2.4 При внутреннем освидетельствовании огнетрубного котла со стороны огневого пространства должны быть тщательно осмотрены поверхности и швы жаровых труб и огневых камер, кромки листов, головки заклепок, концы дымогарных труб и связей, перемычки трубных решеток.

5.2.5 В процессе освидетельствования огнетрубных и водотрубных котлов со стороны пароводяного пространства необходимо в доступных местах тщательно осмотреть листы, бочки, днища, жаровые трубы, связи, подкрепления огневых камер и жаровых труб, головки заклепок, а также подкрепляющие кольца отверстий лазов и горловин с целью выявления новых или степени опасности ранее обнаруженных дефектов, таких, как коррозионное разъедание, трещины, утонение связей и т. п.

Особое внимание следует обратить на техническое состояние коротких связей. Их осмотр, как правило, должен сопровождаться обстукиванием.

Связи, внешний вид которых вызывает опасение, должны быть измерены в наи-

более изношенных местах, а оборванные — заменены.

Необходимо обратить внимание на состояние поверхности листов возле лазов и горловин в нижней части бочки и днищ котла, под огневыми камерами и жаровыми трубами, у отфланцовок, около отверстий для клапанов нижнего продувания, предохранительных клапанов, а также в местах ввода питательного трубопровода и в районах вырезов.

5.2.6 При внутреннем освидетельствовании водотрубного котла эксперту предъявляется чертеж развертки верхнего коллектора, содержащий сведения о состоянии труб (дата постановки заглушек труб, их замены и т. д.).

5.2.7 Загрязненность водогрейных труб следует выборочно проверять с помощью контрольного шарика, диаметр которого на 10 % меньше внутреннего диаметра трубы. Если шарик не проходит через трубу, или ее поверхность загрязнена маслом, или обнаружены отложения накипи на трубных решетках между водогрейными трубами, эксперт должен потребовать проведения дополнительной очистки или выщелачивания котла.

5.2.8 При внутреннем освидетельствовании водотрубных котлов следует обратить внимание на техническое состояние водогрейных труб, особенно в местах изгиба их в нижних коленах и у концов, заложенных кирпичной кладкой. Нижние колена водогрейных труб должны быть проверены обстукиванием легкими ударами молотка. При посадке от удара трубу следует заменить. При постановке заглушек в трубе должно быть сделано отверстие. Трубы с трещинами в местах вальцовки, а также с прогибами на прямом участке, превышающими 2 % длины трубы или 0,9 ее внутреннего диаметра, должны быть заменены.

5.2.9 При осмотре водотрубного котла со стороны огневого пространства необходимо проверить техническое состояние:

обмуровки и обшивки котла и газонаправляющих щитов;

в доступных местах креплений частей котла, степень коррозионного износа экономайзеров и воздухоподогревателей;

водогрейных труб, труб пароперегревателей и трубных решеток,

следует убедиться в отсутствии трещин, неплотностей вальцовочных и клепаных соединений.

5.2.10 При осмотре коллекторов водотрубных котлов необходимо проверить состояние развальцовки и «колокольчиков» водогрейных труб, осмотреть сварные и клепаные швы, убедиться в отсутствии трещин и коррозионных разъеданий, проверить состояние устройств продувания и сепарационного устройства.

5.2.11 При внутреннем освидетельствовании необходимо обратить внимание на наличие трещин, плен, расслоения, раковин, выпучин, проседания, разъедания, деформации, обгорания головок анкерных связей дымогарных труб, уменьшения перемычек трубных решеток, износа листов и пр.

Остаточную толщину листов можно определять ультразвуковым или другим методом неразрушающего контроля, обеспечивающим необходимую точность. Стрелки прогиба выпучин и проседаний следует измерять шаблонами или линейкой.

5.2.12 При осмотре котла с наружной стороны необходимо проверить техническое состояние продольных и поперечных швов, кромок листов и отверстий, наклепшей или наварышей, головок заклепок. Следует проверить степень разъедания металла на отвороте нижней части переднего днища, в нижней части корпуса котла и у крана нижнего продувания, а также обратить внимание на состояние поверхности бочки котла по контуру шва, также подкрепляющего кольца лаза.

Должны быть осмотрены фундамент и все крепления котла.

5.2.13 При осмотре пароперегревателей необходимо проверить чистоту внутренней

поверхности трубок. В случае обнаружения накипи, шлама или следов масла пароперегреватель подлежит очистке. Элементы пароперегревателя при обнаружении дефектов заменяются с последующим гидравлическим испытанием.

5.2.14 Одновременно с котлом следует осмотреть главный паропровод, питательный напорный трубопровод, трубы верхнего и нижнего продувания со всей относящейся к ним арматурой. Трубопроводы должны быть осмотрены в разобранном виде, причем они могут быть годными к дальнейшей эксплуатации после измерения толщин стенок, установления, при необходимости расчетом, безопасного рабочего давления и гидравлического испытания.

5.2.15 Эксперт должен удостовериться в надежности соединения труб главного паропровода с фланцами, в наличии канавки для прокладки у крышек и горловин, проверить состояние гнезд легкоплавких пробок. При проверке продувочного устройства следует обратить внимание на воронку верхнего продувания, которая должна быть установлена на 15—20 мм ниже рабочего уровня воды.

5.2.16 При перестановке или замене водоуказательных приборов необходимо проверить правильность их установки.

5.3 ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ

5.3.1 Гидравлическому испытанию должно предшествовать внутреннее освидетельствование.

Гидравлическое испытание котлов проводится в сроки согласно 5.1.2, в случае, указанном в 5.2.1, а также после существенных ремонтов и замен прочных элементов котлов.

До начала гидравлического испытания устраняются все дефекты, выявленные при внутреннем освидетельствовании котла, арматура должна быть перебрана, краны и клапаны притерты, посадочные места лазов и горловин пригнаны.

5.3.2 При предъявлении котла к гидравлическому испытанию, кроме работ по подготовке к внутреннему освидетельствованию согласно 5.2.2, должна быть снята изоляция по швам на бочке, днище и коллекторах, в местах вальцовочных соединений, связей, вырезов и в других местах возможных пропусков.

В отдельных случаях в зависимости от конструкции котла и его технического состояния по предварительному согласованию с экспертом эти условия могут быть выполнены частично.

5.3.3 Пробное давление при гидравлическом испытании котлов в сборе с арматурой, пароперегревателей и экономайзеров должно приниматься $1,25p_{\text{раб}}$, но не менее $p_{\text{раб}} + 100$ кПа.

Для котлов, недоступных для полного внутреннего освидетельствования (см. 5.2.1), и всех котлов после существенных ремонтов (например, после замены или правки жаровых труб, замены более 25 % коротких связей, находящихся на одной стенке, или более 15 % общего числа коротких связей, сварки заплат, замены более 25 % общего числа заклепок и т. п.) пробное давление должно приниматься $1,5p_{\text{раб}}$, но не менее $p_{\text{раб}} + 100$ кПа.

Отремонтированные или вновь изготовленные детали и узлы перед установкой на котел должны быть предварительно испытаны пробным давлением в соответствии со стандартом.

5.3.4 Гидравлическое испытание следует проводить с соблюдением следующих условий:

.1 при заполнении водой воздух из котла должен быть полностью удален;

.2 контроль давления должен быть осуществлен с помощью двух манометров;

.3 температура воды и окружающего воздуха должна быть не ниже $+5$ °С, а разность температур воды и воздуха не должна вызывать отпотевания;

.4 предохранительные клапаны должны быть заглушены;

.5 насос должен обеспечивать плавное повышение давления;

.6 работы на судне, вызывающие шум или стук, должны быть прекращены;

.7 насос во время выдержки при пробном давлении не должен работать.

Гидравлическое испытание котла включает в себя следующую последовательность операций:

подъем давления до рабочего;

предварительный осмотр котла при рабочем давлении;

подъем давления до пробного с выдержкой под пробным давлением с отключенным насосом в течение 10 мин;

понижение давления до рабочего и осмотр котла при этом давлении.

5.3.5 Если во время гидравлического испытания в котле появляются стуки, замечены другие ненормальные явления или повреждения, испытание должно быть прервано, а после выпуска воды котел должен быть тщательно осмотрен изнутри и снаружи для определения места и характера дефектов. После устранения дефектов испытание должно быть проведено повторно.

5.3.6 Если при гидравлическом испытании выявлены незначительные дефекты, то после их устранения по усмотрению эксперта может быть проведено повторное гидравлическое испытание рабочим давлением.

5.3.7 Котел признается выдержавшим испытание, если при его осмотре не обнаружено течи, местных выпучин, остаточных деформаций, видимых изменений формы, разрывов швов или признаков нарушения целостности каких-либо соединений и частей.

Во время выдержки под пробным давлением не должно быть отмечено падения давления.

Отпотевание и появление воды у заклепочных швов и самих заклепок в виде отдельных нестекающих капель («слез») течью не считается. При появлении таких же признаков в сварных швах последние

должны быть вырублены и сварка должна быть произведена вновь. Нельзя подчеканивать и кернить сварные швы.

Нельзя устранять обнаруженные дефекты в котле, находящемся под давлением, а также выполнять сварку при наличии воды в котле.

5.3.8 Неплотность вальцовочных соединений можно устранять подвальцовкой трубок. Если течь после двух–трех подвальцовок не прекращается, дефектная трубка подлежит замене.

5.3.9 Главный паропровод, питательный напорный трубопровод, трубы верхнего и нижнего продувания и трубы водомерных приборов со всей относящейся к ним арматурой необходимо испытывать совместно с котлом.

5.4 НАРУЖНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

5.4.1 Наружное освидетельствование котлов проводится совместно с арматурой, оборудованием, обслуживаемыми системами и агрегатами, включая насосы, теплообменные аппараты, регуляторы, трубопроводы, при штатной работе котла и по возможности совмещается с проверкой в действии судовых механизмов.

Наружное освидетельствование котлов проводится ежегодно при каждом классификационном и ежегодном освидетельствовании судна, а также после каждого гидравлического испытания или внутреннего освидетельствования.

5.4.2 При наружном освидетельствовании необходимо убедиться в исправности всех водоуказательных приборов (водомерных стекол, пробных кранов, дистанционных указателей уровня воды и т. п.), а также в правильности функционирования верхнего и нижнего продувания котла, питательных приборов, автоматов питания, фильтров и установок докотловой обработки питательной воды.

Должны быть проверены состояние арматуры, исправность приводов, отсутствие

пропусков пара, воды и топлива в сальниках, фланцах и других соединениях.

Посредством открытия дверок дымника и топок следует убедиться в отсутствии течи, пропаривания и выпучивания в доступных огневых частях, а также проверить состояние кирпичной кладки топки; конструкция дымника и дверей должна исключать пропуск газов и подсос воздуха.

Необходимо убедиться в исправности привода дистанционных приводов топливного и стопорного клапанов.

Следует проверить техническое состояние изоляции котла и паропроводов, а также обратить внимание на техническое состояние хранилищ топлива, топливопроводов, топливных насосов, форсунок.

5.4.3 Предохранительные клапаны должны быть проверены на срабатывание. Клапаны регулируются на следующие давления открытия:

$$p_{\text{откр}} \leq 1,05p_{\text{раб}} \text{ для } p_{\text{раб}} \leq 1 \text{ МПа,}$$

$$p_{\text{откр}} \leq 1,03p_{\text{раб}} \text{ для } p_{\text{раб}} > 1 \text{ МПа.}$$

Максимально допустимое давление при срабатывании предохранительного клапана не должно превышать $1,1p_{\text{раб}}$.

Предохранительные клапаны должны выдерживать следующее испытание: при закрытых стопорных клапанах и полной подаче топлива к форсункам в течение 15 мин давление в котле не должно повыситься более чем на 10 % рабочего давления. В процессе этого испытания питательную воду следует подавать в котел в количестве, необходимом для поддержания самого низкого рабочего уровня воды.

Предохранительные клапаны котлов после подрыва должны полностью прекращать выход пара при падении давления в котле не ниже 0,85 рабочего давления.

Предохранительные клапаны пароперегревателей должны быть отрегулированы на срабатывание с некоторым опережением по сравнению с котельными клапанами.

Должны быть проверены в действии ручные приводы подрыва предохранительных клапанов.

При положительных результатах наружного освидетельствования и проверки в действии один из предохранительных клапанов пломбируется судовладельцем.

Если наружное освидетельствование утилизационных котлов под паром и проверка их предохранительных клапанов на стоянке не представляются возможными, проверка регулировки предохранительных клапанов может проводиться сжатым воздухом на месте или на стенде с последующим их пломбированием судовладельцем. В этом случае перед освидетельствованием утилизационных котлов судовладелец представляет эксперту акт о наружном осмотре котлов под паром при рабочем давлении и проверке срабатывания предохранительных клапанов при работе котла.

5.4.4 При освидетельствовании котельной автоматики должно быть проверено действие систем автоматического регулирования котельной установки. При этом следует убедиться, что сигнализация, защита и блокирующие устройства работают безотказно и срабатывают своевременно, в частности, при недопустимом положении уровня воды в котле, прекращении подачи воздуха в топку, обрыве факела в топке и в других случаях, предусмотренных системой котельной автоматики.

Следует также проверить работу котельной установки при переходе с автоматического управления на ручное и наоборот.

Необходимо убедиться в исправности всех приборов, обеспечивающих контроль работы котла.

5.4.5 Манометры, установленные на котле, подвергаются периодической калибровке компетентными организациями.

Манометры признаются негодными к эксплуатации в случае:

.1 отсутствия на них пломбы или штампа о проверке, истечения сроков проверки;

.2 неисправности манометров;

.3 отсутствия на циферблате красной черты, показывающей допустимое давление.

5.4.6 Если при наружном освидетельствовании обнаружены дефекты, характер и причина появления которых не может быть точно установлена наружным осмотром, эксперт может потребовать проведения досрочного внутреннего освидетельствования или гидравлического испытания котла.

5.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

5.5.1 Общие указания по определению технического состояния изложены в 2.14.

5.5.2 Техническое состояние котлов определяется по результатам освидетельствований и испытаний.

По результатам определения технического состояния устанавливается годность котла к эксплуатации, а при необходимости — объем ремонта и/или номенклатура узлов и деталей, подлежащих замене.

5.5.3 Техническое состояние котла признается годным, если при освидетельствовании установлено отсутствие опасных дефектов или параметры выявленных дефектов не превышают норм, установленных техническими условиями, инструкциями и формулярами организаций-изготовителей и нормативными документами, признанными Речным Регистром.

При отсутствии таких документов следует руководствоваться нормами, приведенными в настоящем разделе.

5.5.4 Коррозионный износ ответственных элементов котлов устанавливается путем сравнения остаточных толщин с построечными (первоначальными). В необходимых случаях может быть учтено наличие избыточных толщин по сравнению с требуемыми Правилами.

При равномерном коррозионном износе ответственных элементов котел может быть признан годным к эксплуатации на пониженном давлении, назначенном по результатам расчета прочности котла с учетом износа, определяемого измерением остаточных толщин конструкций котла.

5.5.5 Техническое состояние котлов признается годным при наличии следующих непрогрессирующих дефектов:

.1 выпучин на плоских стенках огневых частей со стрелкой прогиба не более толщины листа при отсутствии поврежденных связей и пропусков;

.2 деформаций жаровых труб, определенных согласно 5.2.3, до 3 %, сужения жаровых труб без нарушения формы окружности до 5 % построечных размеров, а также местных выпучин со стрелкой прогиба не более двух толщин стенки жаровой трубы;

.3 местных оспенных разъеданий листов котла вне зоны швов, трубных отверстий и отфланцовок с глубиной не более 20 % толщины листа и площадью не более 0,01 м²;

.4 местных разъеданий листов в районе сварных швов глубиной не более 10 % толщины листа;

.5 утонения концов дымогарных труб на 30 % первоначальной толщины в местах вальцовки при отсутствии обгорания и течи;

.6 утонения концов водогрейных труб в местах вальцовки и их “колокольчиков” на 30 % первоначальной толщины при отсутствии течи;

.7 уменьшения площадей поперечного сечения коротких и длинных связей на 10 % построечных, если число утоненных связей не превышает 10 % связей, подкрепляющих данную стенку котла;

.8 «сухих» трещин в швах огневых частей от кромки до заклепки, расположенных не подряд, не более 5 шт. в контуре одного шва, при условии регулярного их осмотра машинной командой при каждой очистке котла;

.9 не более 10 % от общего количества заглушенных дымогарных или водогрейных труб, если водогрейные трубы не являются экраном, предохраняющим другие части от перегрева. Количество заглушенных труб, образующих экран, не должно быть более 5 % при условии, что они не расположены рядом;

.10 провисания прямых водогрейных труб со стрелкой прогиба до 1 % длины труб при отсутствии пропусков в вальцовочных соединениях;

.11 отсутствия течи в швах, не поддающихся чеканке или заварке, а также «мокрых» трещин в элементах конструкции котла, включая переемычки трубных решеток;

.12 коробления трубных решеток со стрелкой прогиба не более толщины листа в случаях закрепления труб с помощью сварки и не более половины толщины листа — в случаях закрепления труб с помощью вальцовки;

.13 эллиптичности отверстий трубных решеток не свыше 2 % наружного диаметра трубы.

5.5.6 Техническое состояние котлов признается негодным, если не обеспечивается безопасная эксплуатация вследствие недостаточной прочности и других причин при наличии следующих характерных дефектов:

.1 дефектов металла, признанных опасными в результате исследований и испытаний материала котла в районе дефектных мест;

.2 износов и дефектов, превышающих допустимые нормы (см. 5.5.5);

.3 трещин в ответственных частях котла, кроме «сухих» трещин (см. 5.5.5.8), обрывов связей, неплотностей заклепочных швов, не поддающихся чеканке, и сварных швов, а также разъедание головок заклепок и уменьшение ширины кромки заклепочного шва, нарушающих прочность и плотность соединений;

.4 течи труб в трубных решетках при невозможности ее устранения вальцовкой;

.5 разрушения обмуровки защищаемых частей пароводяных и водяных коллекторов или хотя бы одной из стенок котла;

.6 неисправности хотя бы одного котельного манометра, предохранительного клапана, водоуказательного прибора, питательного средства; неисправности стопорного, быстрозапорного топливного клапана, дистанционных приводов; неис-

правности защиты и сигнализации автоматизированных котельных установок; неисправности систем продувания, питания, пароперегрева, подачи топлива и воздуха, паропроводов; нарушений целостности фронтонных листов и запоров топочных дверей, изоляции, газонаправляющих щитов;

.7 слоя накипи в водогрейных трубках, при которой контрольный шарик (см. 5.2.7) не проходит через всю трубку, слоя накипи толщиной более чем это предусмотрено инструкцией по эксплуатации котла, а при отсутствии таких данных — более 3 мм на стенках корпуса, огневой камеры, дымогарных и жаровых труб, а также следов масла в котле;

.8 нарушения крепления котлов к фундаментам и фундаментов к корпусу судна.

5.5.7 Котлы могут быть признаны годными к эксплуатации до ближайшего ремонта с ограничениями (снижение давления пара в котлах, сокращение сроков освидетельствования и испытания) в случаях, когда:

.1 деформации жаровых труб, определенные согласно 5.2.3, не превышают 5 %, а выпучины на плоских стенках огневых частей имеют стрелку прогиба не более двух толщин листа при отсутствии деформированных или утоненных связей;

.2 местные оспенные разъедания листов котла вне зоны шва, трубных решеток и отфланцовок имеют глубину не более 30 % толщины листа на площади не более 0,02 м²;

.3 местные разъедания листов в районе сварных швов имеют глубину не более 15 % толщины листа на площади не более 0,03 м²;

.4 уменьшение площадей поперечного сечения коротких и длинных связей не превышает 20 % построечных, если число утоненных связей не превышает 25 % связей, подкрепляющих данную стенку котла;

.5 количество «сухих» трещин в швах огневых частей от кромки до заклепки, расположенных не подряд, не более 10 шт. в контуре одного шва.

5.5.8 Контроль технического состояния и качества металла котлов в необходимых случаях (подозрение на перегрев металла огневых частей, систематическое появление трещин, расслоений, плен и т. п.) осуществляется неразрушающими методами, а также путем механических испытаний, химического и металлографического исследования, проводимых организацией, имеющей свидетельство о признании Речного Регистра.

В зависимости от характера выявленных дефектов по согласованию с экспертом выбирается метод их устранения.

6 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ СОСУДОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию и испытаниям сосудов под давлением, которые в рабочем состоянии полностью или частично заполнены газом, с рабочим давлением 0,07 МПа и выше, вместимостью 0,025 м³ и более или с производением рабочего давления, в МПа, на вместимость, в м³, составляющим 0,03 МПа·м³ и более. Настоящий раздел распространяется также на сосуды под давлением в соответствии с номенклатурой, приведенной в ПТНП (пневмогидроцистерны общесудовых систем, углекислотные баллоны и резервуары для хранения огнетушащей жидкости в составе систем пожаротушения).

6.1.2 Сосуды под давлением подвергаются:

1 наружному освидетельствованию — ежегодно;

2 внутреннему освидетельствованию — через 5 лет;

3 гидравлическому испытанию — через 10 лет.

Трубопроводы, функционально связанные с сосудами под давлением, следует подвергать освидетельствованиям и испытаниям одновременно с сосудами под давлением.

6.1.3 При первоначальном освидетельствовании сосудов под давлением на судне должны проводиться внутреннее освидетельствование, гидравлическое испытание и наружное освидетельствование при проверке сосудов в действии.

При наличии сертификата признанной классификационной организации может быть зачтено внутреннее освидетельствование и гидравлическое испытание, проведенное ранее в пределах сроков установленной периодичности. Срок следующего внутреннего освидетельствования и гидравлического испытания в этом случае отсчитывается от даты, указанной в сертификате, с учетом последующего совмещения с периодическим освидетельствованием судна.

6.1.4 Перед каждым освидетельствованием и испытанием эксперт обязан ознакомиться с результатами предыдущих освидетельствований и получить от судовладельца сведения об устранении дефектов, выявленных после предыдущего освидетельствования (испытания) сосуда.

Результаты освидетельствований и испытаний, а также требования об устранении дефектов сосудов под давлением должны быть записаны в акт формы РР-3.12 или РР-3.3.

6.1.5 После существенных ремонтов и замен по согласованной с экспертом технологии сосуды должны быть подвергнуты досрочному внутреннему освидетельствованию и гидравлическому испытанию.

6.2 ВНУТРЕННЕЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

6.2.1 Внутреннее освидетельствование сосуда под давлением проводится в сроки, указанные в 6.1.2 и перед каждым гидравлическим испытанием.

Перед внутренним освидетельствованием сосуд необходимо тщательно очистить и к нему должен быть обеспечен свободный доступ.

6.2.2 Сосуды, недоступные для полного внутреннего освидетельствования, должны быть подвергнуты внутреннему осмотру в доступных местах и гидравлическому испытанию пробным давлением.

Сосуды считаются недоступными для внутреннего освидетельствования в следующих случаях:

диаметр отверстия под головку сосуда составляет в свету не более 120 мм;

длина сосуда составляет не менее 2,5 м при отсутствии горловин на обоих концах или лазах;

если по заключению эксперта конструкция сосуда не позволяет провести внутреннее освидетельствование.

Сосуды, недоступные для внутреннего освидетельствования вследствие своего расположения, должны быть сняты или сдвинуты с места. В этом случае нельзя заменять внутреннее освидетельствование гидравлическим испытанием.

6.2.3 Внутреннее освидетельствование сосудов под давлением, входящих в состав общесудовых систем и систем пожаротушения, независимо от доступности для полного внутреннего освидетельствования проводится через 10 лет и перед каждым гидравлическим испытанием. Перед внутренним освидетельствованием таких сосудов эксперт должен проконтролировать акт проверки массы (нетто) и вместимости сосуда (см. 6.5.3).

6.2.4 При предъявлении сосуда под давлением к внутреннему освидетельствованию должны быть вскрыты лазы, горловины и другие смотровые отверстия, сняты клапанные головки, сосуд должен быть тщательно очищен.

6.2.5 До начала освидетельствования необходимо убедиться в том, что приняты надлежащие меры, исключающие попадание сжатого воздуха, газа или жидкостей в осматриваемый сосуд.

6.2.6 При освидетельствовании необходимо осмотреть внутренние и наружные поверхности, протекторы, а также фундаменты и крепления. Особое внимание следует обратить на посадочные места клапанных головок сосудов, арматуры, крышек лазов и смотровых лючков, на поверхности в местах возможного скопления влаги и в районах, где наиболее вероятно появление коррозионного разъедания, трещин и других подобных дефектов.

Если конструкцией сосуда предусмотрена внутренняя трубка продувания, следует обратить внимание на ее состояние и рабочее положение в зависимости от того, как установлен сосуд (вертикально или наклонно).

6.2.7 Если при освидетельствовании обнаружен значительный износ, эксперт может потребовать определения остаточной толщины корпуса, труб и других элементов сосуда под давлением согласованным с филиалом способом, причем сосуд может быть признан годным к дальнейшей эксплуатации после измерения толщины стенок, обоснования (при необходимости расчетом) безопасного рабочего давления и гидравлического испытания.

6.3 ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ

6.3.1 Гидравлическое испытание сосудов под давлением проводится после внутреннего освидетельствования, а для сосудов, недоступных для внутреннего освидетельствования — после частичного внутреннего осмотра (см. 6.2.2) в сроки, указанные в 6.1.2 и 6.2.2.

Гидравлическое испытание сосудов под давлением проводится также после существенных ремонтов и замен прочных элементов сосудов.

Гидравлические испытания и внутренние освидетельствования сосудов под давлением, входящих в состав систем пожаротушения, проводятся организациями, имеющими свидетельство о признании Речного Регистра.

6.3.2 До начала гидравлического испытания устраняются все дефекты, выявленные при внутреннем освидетельствовании, арматура должна быть перебрана, краны и клапаны притерты, посадочные места крышек лазов и смотровых лючков пригнаны, предохранительные клапаны заглушены.

6.3.3 Пробное давление при гидравлическом испытании сосудов в сборе с арматурой принимается равным 1,25 рабочего давления $p_{\text{раб}}$, но не менее $p_{\text{раб}} + 100$ кПа.

Если значения пробного давления для гидравлического испытания системы и обслуживаемого сосуда совпадают, гидравлические испытания системы и сосудов могут быть совмещены.

Можно проводить гидравлическое испытание сосуда под давлением отдельно от трубопровода (например, в цехе). В этом случае трубопровод должен быть испытан отдельно пробным давлением в тот же срок, что и сосуд под давлением.

6.3.4 Условия и порядок проведения гидравлических испытаний принимаются в соответствии с 5.3.4.

6.3.5 Сосуды признаются выдержавшими испытания, если не будут обнаружены падение давления, трещины, разрывы, видимые остаточные деформации, течи и другие подобные дефекты.

6.4 НАРУЖНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

6.4.1 Наружное освидетельствование и проверка в действии сосудов под давлением проводится при каждом классификационном и ежегодном освидетельствованиях судна, а также после каждого гидравлического испытания или внутреннего освидетельствования.

6.4.2 Сосуды под давлением предъявляются к наружному освидетельствованию с установленной штатной арматурой и всеми устройствами и системами, обслуживающими их.

6.4.3 При наружном освидетельствовании проверяют:

техническое состояние арматуры, манометров, наружных поверхностей и крепления;

исправность автоматической сигнализации и защиты (при наличии);

наличие легкоплавких пробок и предохранительные клапаны в действии;

наличие предохранительных мембран (если они предусмотрены).

6.4.4 Предохранительные клапаны регулируются на давление, превышающее рабочее не более чем на 10 %, если давление, на которое регулируется предохранительный клапан, не оговаривается особо.

Предохранительные клапаны, установленные после редуцированных клапанов, регулируются на давление, превышающее рабочее на 0,1 – 0,2 МПа.

Предохранительные клапаны после подрыва должны полностью прекращать выход газа при снижении давления в сосуде не более чем на 15 % от рабочего давления.

Отрегулированные и проверенные в действии предохранительные клапаны, установленные на сосуде или на нагнетательном трубопроводе, пломбируются судовладельцем.

6.4.5 Если при наружном осмотре обнаружены дефекты, причина появления которых не может быть установлена данным освидетельствованием, эксперт может потребовать проведения внутреннего освидетельствования или гидравлического испытания.

6.4.6 Манометры, установленные на сосудах под давлением и трубопроводах, должны соответствовать требованиям 5.4.5.

6.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

6.5.1 Общие указания по определению технического состояния изложены в 2.14.

6.5.2 Техническое состояние сосудов под давлением определяется по результатам освидетельствований и испытаний.

Если обнаружен значительный износ, эксперт может потребовать определения остаточной толщины корпусов, труб и других элементов сосудов инструментальным методом.

6.5.3 Если средний износ стенок корпусов, труб и других ответственных элементов, определенный по нескольким измерениям остаточных толщин, превышает 10 % первоначальной толщины либо местный износ в виде язв или пятен превышает 20 % первоначальной толщины, а у сосудов под давлением, входящих в состав общесудовых систем и систем пожаротушения (см. 6.2.3), потеря массы превышает 10 % или вместимость увеличилась на 2 % и более, должны быть произведены замена или ремонт изношенного элемента.

При этом может быть учтено наличие избыточных толщин по сравнению с требованиями Правилами.

Сосуды с износом, превышающим указанные нормы, в обоснованных случаях могут быть признаны годными к эксплуатации на пониженном рабочем давлении, установленном по результатам расчета прочности с учетом износа.

6.5.4 Сосуды не могут быть признаны годными к эксплуатации в случае недостаточной прочности (см. 6.5.3) или выявления следующих дефектов:

- трещин и свищей в корпусах и трубах;
- деформаций корпусов и труб;
- пропусков в соединениях;

- неисправностей предохранительных и редуционных клапанов и другой ответственной арматуры;

- неисправности контрольно-измерительных приборов.

7 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

7.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию судовых холодильных и морозильных установок транспортных рефрижераторных и промысловых судов.

7.1.2 Первоначальное освидетельствование холодильных установок проводится в соответствии с ПТНП с учетом 2.2.

7.1.3 После ремонта или замены на судне холодильных установок должны быть проведены их необходимые испытания, предписываемые ПТНП, с оформлением соответствующих документов.

При этом следует проверить документы на замененное оборудование, сертификаты на холодильные установки и примененные материалы.

7.1.4 Результаты освидетельствований и испытаний должны быть отражены в акте освидетельствования холодильной установки формы РР-3.13.

7.1.5 Освидетельствования холодильной установки, предусмотренные настоящим разделом, имеют целью определение технического состояния и проверку возможности достижения и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях и морозильных камерах.

7.1.6 Объекты холодильной установки подготавливаются к освидетельствованиям с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытия, разборки или демонстража узлов и деталей.

Для освидетельствования и проверки в действии холодильная установка предъяв-

ляется эксперту в исправном техническом состоянии (кроме освидетельствований, связанных с предстоящим или производимым ремонтом и аварийными случаями).

Перед освидетельствованием эксперт должен ознакомиться с технической документацией (чертежами, описаниями, схемами, формулярами или паспортами), а также с машинным судовым журналом.

7.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

7.2.1 Общие указания, относящиеся к проведению очередного освидетельствования, изложены в 2.3.

7.2.2 Перед очередным освидетельствованием эксперт должен ознакомиться с предоставленными судовладельцем документами, отражающими результаты осмотра и дефектации всех узлов и ответственных деталей холодильной установки, обслуживающих ее агрегатов, устройств и систем, и содержащими, кроме того, следующие данные:

.1 результаты измерения зазоров в основных соединениях компрессоров, приводных двигателей, вентиляторов, насосов;

.2 результаты параметров измерений износов ответственных деталей холодильной установки.

В необходимых случаях прочность деталей подтверждается проверочными расчетами и дополнительным инструментальным контролем.

7.2.3 При очередном освидетельствовании холодильной установки эксперт проводит:

.1 проверку результатов дефектации установки и измерений ответственных деталей, выполненных судовладельцем;

.2 выборочный осмотр в разобранном виде деталей и узлов ответственных деталей компрессоров, приводных двигателей, вентиляторов, масляных, циркуляционных и рассольных насосов, конденсаторов, испарителей, воздухоохладителей, трубопроводов, их арматуры и соединений, предохранительных клапанов компрессоров и теплообменных аппаратов;

.3 осмотр изоляции грузовых охлаждаемых помещений, проверку технического состояния изоляции с целью выявления возможных повреждений и повышенной влажности. При осмотре следует обращать особое внимание на состояние изоляции, выполненной из гигроскопических или склонных к усадке материалов. В случае необходимости проводят местное вскрытие изоляции или вырезают пробы согласованным с Речным Регистром способом. Должна быть проверена плотность закрытия люков, дверей и вентиляционных каналов;

.4 осмотр воздухопроводов вентиляции помещения холодильных машин и помещения для хранения запасов холодильного агента, также самих этих помещений.

7.2.4 Эксперт может изменить объем осмотров, измерений и связанных с ними вскрытий, разборки и демонтажа узлов холодильной установки в каждом конкретном случае, принимая во внимание конструкцию, инструкции по эксплуатации, срок службы, наработку, результаты предыдущего освидетельствования, проведенные ремонты и замены, а также значения параметров, указанных в 7.3.3. Причины таких изменений должны быть указаны в акте очередного освидетельствования.

7.2.5 По результатам анализа актов осмотра, дефектации, измерений и выборочного контроля эксперт согласовывает объемы работ и предъявляет судовладельцу требования по ремонту или замене деталей и узлов холодильной установки с оформ-

лением акта очередного освидетельствования формы РР-3.13.

7.3 КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

7.3.1 Общие указания, относящиеся к проведению классификационного освидетельствования, изложены в 2.4.

7.3.2 Классификационное освидетельствование холодильной установки проводится в сроки классификационного освидетельствования судна. При этом должны быть проверены соответствие холодильной установки требованиям Правил по конструкции, расположению, оборудованию помещений и работа установки в действии.

По результатам освидетельствования должно быть определено техническое состояние холодильной установки.

7.3.3 При классификационном освидетельствовании эксперт должен проверить документы, подтверждающие объемы и качество выполненных работ — акты о приемке работ, сертификаты на замененные агрегаты и детали, результаты проведенных испытаний под давлением всех систем и устройств, входящих в холодильную установку, по нормам, указанным в разд. 9 части II ПСВП, результаты измерений параметров, указанных в 7.2.2 и т. п., а также результаты проведенных судовладельцем и надлежащим образом оформленных испытаний холодильной установки в течение суток на поддержание в грузовых помещениях самой низкой расчетной температуры для температурных условий района плавания. Основные параметры, характеризующие работу холодильной установки, измеряются и заносятся в журнал.

После испытания холодильную установку отключают и наблюдают за повышением температуры в помещениях в течение 12 ч, при этом через каждый час значение температуры заносится в журнал.

По результатам такого испытания холодильной установки выделяют наиболее

продолжительный период с установившимися параметрами и определяют средние за этот период значения следующих параметров:

- .1 температуры в охлаждаемых помещениях;
- .2 температуры наружного воздуха и заборной воды;
- .3 температуры охлаждающей воды на входе в конденсатор и выходе из него;
- .4 плотности рассола;
- .5 температуры рассола на входе в испаритель и выходе из него;
- .6 температуры воздуха на входе в воздухоохладитель и выходе из него.

Кроме того, подсчитывают количество часов работы машины во время испытаний.

7.3.4 При классификационном освидетельствовании эксперт должен убедиться, что требования, предъявленные при очередном освидетельствовании согласно 7.2.5, выполнены, все работы по ремонту и замене узлов и деталей установки закончены, испытания согласно 7.3.3 проведены, а документы, указанные в 7.3.3, надлежащим образом оформлены.

7.3.5 При классификационном освидетельствовании эксперт должен проверить в действии:

компрессоры, теплообменные аппараты, морозильные и охлаждающие аппараты с непосредственным испарением хладагента совместно с арматурой и трубопроводами хладагента с проверкой защитной автоматики компрессоров и устройств дистанционного выключения перечисленных технических средств;

вентиляцию помещений холодильных машин и хранения запаса хладагента;

аварийное освещение и дистанционное отключение распределительного щита аммиачной холодильной установки.

7.3.6 Результаты классификационного освидетельствования холодильной установки должны быть отражены в акте формы РР-3.13.

7.4 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

7.4.1 Общие указания, относящиеся к проведению ежегодного освидетельствования, изложены в 2.5.

7.4.2 Ежегодное освидетельствование холодильной установки включает в себя:

.1 внешний осмотр и проверку установки в действии;

.2 проверку правильности регулирования предохранительных клапанов компрессоров, теплообменных аппаратов и сосудов, работающих под давлением хладагента.

Проверка регулирования предохранительных клапанов, как правило, проводится на специально оборудованном стенде с использованием в качестве рабочего вещества воздуха или инертного газа. Предохранительный клапан компрессора должен открываться при разности давлений нагнетания и всасывания для аммиака и R22 — 1,6 МПа; для R12 — 1,05 МПа. После подрыва клапан должен полностью прекращать перепуск рабочего вещества при снижении разности давлений не более чем на 15 % от указанной выше. Предохранительные клапаны аппаратов и сосудов под давлением холодильной установки должны открываться при избыточном давлении: для аммиака и R22 на стороне высокого давления — 2,1 МПа, низкого давления — 1,6 МПа; для R12 — 1,4 МПа и 1,05 МПа соответственно. После открывания клапан должен полностью прекращать выпуск рабочего вещества при снижении давления не более чем на 15 % от указанного выше.

После проверки клапаны пломбируются судовладельцем;

.3 проверку состояния изоляции грузовых охлаждаемых помещений.

7.4.3 Результаты ежегодного освидетельствования холодильной установки должны быть отражены в акте формы РР-3.13.

7.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

7.5.1 Общие указания по определению технического состояния изложены в 2.14.

7.5.2 Техническое состояние холодильной установки устанавливается по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущих освидетельствований и сведений об обнаруженных износах, повреждениях и неисправностях, а также произведенных ремонтах и заменах по судовой документации (формулярам технического состояния, судовым актам, машинным журналам и т. п.).

7.5.3 Нормы износов и дефектов конструкций, узлов и деталей устанавливаются в соответствии с инструкцией и формулами организаций-изготовителей и указаниями настоящего раздела, а также применимыми указаниями соответствующих разделов настоящих ПОСЭ по определению технического состояния объектов холодильной установки (двигателей внутреннего сгорания, компрессоров, насосов, вентиляторов, аппаратов и сосудов под давлением, арматуры и трубопроводов, электрического оборудования, средств измерений).

7.5.4 Техническое состояние холодильной установки признается годным, если она находится в работоспособном состоя-

нии, холодильные машины и изоляция охлаждаемых помещений обеспечивают создание и поддержание спецификационных температур в охлаждаемых помещениях, морозильных камерах и в других охлаждаемых устройствах, а параметры износов и дефектов не превышают норм, установленных в соответствии с 7.5.3.

7.5.5 Техническое состояние холодильной установки признается негодным, если:

.1 обнаружены износы и дефекты, параметры которых превышают нормы, или представляют угрозу человеческой жизни и безопасности судна;

.2 холодильные машины или изоляция охлаждаемых помещений не обеспечивают возможность достижения и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях, морозильных камерах и в других охлаждающих устройствах.

7.5.6 Вопрос об эксплуатации холодильной установки, не обеспечивающей возможность достижения и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях, с установлением эксплуатационных ограничений, а также об эксплуатации рефрижераторного судна, техническое состояние холодильной установки которого признано негодным, с использованием судна по другому назначению является в каждом случае предметом специального рассмотрения филиала.

8 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СИСТЕМ

8.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию общесудовых систем: пожаротушения, осушительных, балластных, гидравлических, вентиляции, парового отопления и хозяйственного пароснабжения, сточных, воздушных, измерительных; грузовых, зачистных и специальных систем нефтеналивных судов (газоотводной, искрогашения, вентиляции взрывоопасных и пожароопасных отсеков и помещений, системы инертных газов, задымления, орошения и пр.); систем с токсичными средами; установок для очистки питьевой воды.

8.1.2 При освидетельствовании насосов, вентиляторов, компрессоров, сепараторов, гидромоторов в составе систем следует руководствоваться требованиями разд. 4.

При освидетельствовании теплообменных аппаратов и сосудов под давлением в составе систем следует руководствоваться разд. 5 и 6 соответственно.

8.1.3 После ремонта или установки на судно новых элементов систем проводятся испытания, предписываемые ПТНП, с оформлением соответствующих документов, и гидравлические испытания отремонтированных объектов (трубопроводов, арматуры, баллонов, резервуаров, цистерн).

При этом эксперт должен проверить документы на замененное оборудование, сертификаты на примененные материалы, трубопроводы, арматуру, акты гидравлических испытаний и т. п.

8.1.4 Испытания систем в действии проводятся со всеми штатными насосами,

компрессорами, аппаратами, приборами, сосудами под давлением, дистанционными приводами, блокировочными и сигнальными устройствами.

8.1.5 Освидетельствования и испытания установок для очистки питьевой воды проводятся судовладельцем перед каждой навигацией. Результаты испытаний и лабораторных анализов хранятся на судне.

8.1.6 Первоначальное освидетельствование систем и трубопроводов необходимо проводить в соответствии с ПТНП с учетом требований 2.2.

8.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

8.2.1 Общие указания, относящиеся к проведению очередного освидетельствования, изложены в 2.3.

8.2.2 Очередное освидетельствование систем следует проводить в сроки очередного освидетельствования корпуса. При этом дефектация донно-бортовой арматуры выполняется при слиповании.

8.2.3 Перед очередным освидетельствованием эксперт должен ознакомиться с предоставленными судовладельцем документами, отражающими результаты осмотра и дефектации трубопроводов и арматуры судовых систем, обслуживающих их агрегатов, выявления износов и дефектов, определения объема ремонта.

8.2.4 При очередном освидетельствовании проводится осмотр систем и трубопроводов с обеспечением в случае необходимости доступа, вскрытия или демонтажа

изоляции, ограждений, трубопроводов, арматуры.

Особое внимание следует обратить на донную, бортовую и установленную на непроницаемых переборках арматуру.

8.2.5 По результатам анализа результатов наружного осмотра, измерений и испытаний и выборочного контроля эксперт согласовывает объемы ремонтных работ и составляет акт очередного освидетельствования с предъявлением требований по ремонту систем.

8.3 КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

8.3.1 Общие указания, относящиеся к проведению классификационного освидетельствования, изложены в 2.4.

8.3.2 Классификационное освидетельствование систем проводится в сроки классификационного освидетельствования судна.

8.3.3 При классификационном освидетельствовании эксперт должен проверить документы, подтверждающие объемы и качество выполненных работ: акты приемки, сертификаты на замененное оборудование, трубы, арматуру, акты гидравлических испытаний и т. п.

8.3.4 При классификационном освидетельствовании эксперт должен убедиться, что требования, предъявленные при очередном освидетельствовании, выполнены, все работы по ремонту и замене систем закончены, а документы, указанные в 8.3.3, надлежащим образом оформлены.

8.3.5 При проверке систем и трубопроводов в действии следует руководствоваться указаниями 8.4.4 – 8.4.7.

Система аэрозольного пожаротушения проверяется по прямому назначению путем имитации запуска системы с учетом указаний 8.4.6.

8.3.6 Результаты классификационного освидетельствования систем и трубопроводов должны быть отражены в акте формы РР-3.10.

8.4 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

8.4.1 Общие указания, относящиеся к проведению ежегодного освидетельствования, изложены в 2.5.

8.4.2 Ежегодное освидетельствование систем следует проводить в сроки ежегодного освидетельствования судна.

8.4.3 Наружный осмотр систем следует проводить в доступных местах.

8.4.4 В системе водотушения следует проверить напор из любого пожарного крана при максимальном расходе воды с учетом ее подачи на пенотушение, орошение и другие нужды, а также проверить в действии дистанционное и/или автоматическое управление пожарными насосами.

8.4.5 Систему паротушения проверяют в действии пробным пуском пара в охраняемые помещения.

8.4.6 Систему пенотушения проверяют в действии водой с кратковременной подачей пенообразующего состава. Систему аэрозольного тушения проверяют на исправность по индикации на щите управления и сигнализации; контролируют также надежность крепления оборудования и кабельных трасс системы.

8.4.7 Систему углекислотного тушения проверяют в действии сжатым воздухом. Могут проводиться испытания водой.

Наличие углекислоты в баллонах проверяют по акту взвешивания, представляемому судовладельцем ежегодно перед началом навигации. Допустимое отклонение массы углекислоты в баллонах при этом не должно превышать 10 % от предусмотренной проектом, или инструкцией по эксплуатации установки.

8.4.8 Наличие легкоиспаряющейся жидкости в баллонах системы объемного жидкостного пожаротушения проверяют по мерным устройствам, а трубопроводы и распылители — сжатым воздухом без подачи огнегасительной жидкости. При отсутствии мерных устройств судовладелец

ежегодно перед началом навигации проводит взвешивание судов и составляет соответствующий акт.

8.4.9 Устройства дистанционного отключения электрических топливных и масляных насосов, запорных клапанов топливоподкачивающих систем, установок перекрытия вентиляционных труб и каналов проверяют в действии.

8.4.10 Систему осушения проверяют путем пробной откачки воды из отсеков корпуса.

8.4.11 При освидетельствовании балластной системы необходимо испытать ее в действии и проверить систему измерения уровня балласта.

8.4.12 При освидетельствовании грузовых систем нефтеналивных судов перед каждой навигацией необходимо осмотреть снаружи трубопроводы в доступных местах, проверить насосы, арматуру в действии.

Грузовые системы проверяют по прямому назначению при приеме груза до выхода судна в первый рейс. Одновременно проверяют в действии газоотводную систему и устройства для определения уровня груза в танках. Участие эксперта в этих испытаниях не обязательно.

Акт об испытании системы по прямому назначению, составленный судовладельцем, хранится на судне.

8.4.13 Газоотводную систему проверяют путем выборочного вскрытия отдельных клапанов, пламепрерывающих и дыхательных устройств. При этом судовладельцем должен быть предъявлен акт о проверке всех огнепреградителей, установленных на судне.

8.4.14 Систему инертных газов проверяют путем выборочного вскрытия отдельных клапанов, пламепрерывающих устройств, а также в действии.

8.4.15 Система вентиляции машинного отделения должна быть проверена в действии путем пуска и остановки вентилято-

ров с местных и дистанционных постов управления. На наливных судах проводится проверка в действии также системы вентиляции насосного отделения.

8.4.16 Результаты ежегодного освидетельствования систем и трубопроводов должны быть отражены в акте формы РР-3.3 или РР-3.1.

8.5 ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ

8.5.1 Гидравлические испытания систем водяного, парового, углекислотного тушения, тушения парами легкоиспаряющихся жидкостей, осушительной, балластной, парового отопления и гидравлического привода устройств проводит судовладелец перед каждым нечетным классификационным освидетельствованием, а грузовых систем нефтеналивных судов — перед каждым классификационным освидетельствованием. Гидравлические испытания систем обязательны также в случаях замены в процессе ремонта трубопроводов, арматуры и других элементов системы.

8.5.2 Пробные давления при испытаниях систем следует принимать в соответствии с нормами, приведенными в ПСВП.

8.5.3 Гидравлические испытания судов под давлением, входящих в состав систем пожаротушения, следует осуществлять в соответствии с указаниями разд. 6.

8.6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

8.6.1 Общие указания по определению технического состояния изложены в 2.14.

8.6.2 Техническое состояние систем устанавливается по результатам освидетельствования и испытаний их элементов (насосов, компрессоров, сепараторов, вентиляторов, теплообменных аппаратов, фильтров, трубопроводов и арматуры) с использованием актов предыдущего освидетельствования и сведений об обнаруженных износах, дефектах, произведенных ремонтах и заменах по судовой докумен-

тации (актам дефектации, результатам измерений, актам испытаний, формулярам, машинным журналам и т. п.).

8.6.3 Нормы износов и дефектов элементов систем устанавливаются в соответствии с техническими условиями, инструкциями и формулярами организаций-изготовителей, нормативными документами, признанными Речным Регистром, а также указаниями настоящей главы.

8.6.4 Техническое состояние системы признается годным, если система функционирует правильно, утечек рабочих сред не выявлено, а контрольно-измерительные приборы исправны.

8.6.5 Техническое состояние объектов, перечисленных в 8.6.2, признается негодным, если выявлены:

.1 разрушения, трещины, сквозные раковины в корпусе;

.2 разрушения, трещины, задиры в деталях движения, подшипниках, соединительных и фрикционных муфтах;

.3 ослабление крепления к фундаментам, повышенная вибрация;

.4 посторонние шумы при работе агрегатов;

.5 снижение производительности компрессоров и сепараторов, подачи насосов и вентиляторов на величину, превышающую допускаемые организацией-изготовителем нормы такого снижения, а при отсутствии норм — более чем на 40 % от паспортных значений;

.6 количество заглушенных труб в теплообменных аппаратах превышает 5 % от общего количества труб;

.7 разрушение стенок и изоляции трубопроводов, протечки рабочих сред через соединения трубопроводов, износ сальниковых уплотнений, неправильное функционирование арматуры.

9 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ БЫТОВЫХ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

9.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

9.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию бытовых установок сжиженного газа, камбузов и камбузных плит, грелок и печей.

9.1.2 Освидетельствование бытовых нагревательных установок проводится с целью проверки соответствия Правилам самих установок и помещений, в которых эти установки расположены.

9.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

9.2.1 Первоначальное освидетельствование бытовых нагревательных установок необходимо проводить в соответствии с ПТНП с учетом 2.2.

9.2.2 Периодические освидетельствования бытовых нагревательных установок следует проводить совместно с освидетельствованиями систем.

9.2.3 При любом виде освидетельствования эксперт должен убедиться, что требования Правил по противопожарной защите не нарушены.

9.2.4 Ежегодные проверки и испытания бытовых установок сжиженного газа, а также профилактика выполняются судовладельцем в соответствии с инструкцией по обслуживанию.

Эксперт должен проверить наличие сведений о профилактике, а также акты о проверках и испытаниях, проводимых судовладельцем перед каждой навигацией.

В актах отражаются:

.1 результаты испытания установки в действии с обмазкой мыльным раствором всех соединений газопровода и арматуры;

.2 результаты проверки исправности вентиляции помещения, в которых находятся бытовая установка сжиженного газа, шкафы или выгородки для баллонов;

.3 результаты проверки тяги дымоходов;

.4 исправность установки в целом и допуск ее к работе.

9.2.5 При отсутствии на судне инструкции по обслуживанию бытовой установки сжиженного газа, акта о ее проверке и испытании, сведений о проведении профилактики, при неисправности установки или несоответствии ее требованиям Правил она признается негодной к эксплуатации.

9.2.6 Результаты ежегодного освидетельствования бытовых установок сжиженного газа должны быть отражены в акте формы РР-3.3 или РР-3.1, а классификационного освидетельствования — в акте формы РР-3.10.

10 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДОВЫХ УСТРОЙСТВ И СНАБЖЕНИЯ

10.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

10.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию:

.1 устройств: рулевого и подруливающего, якорного, швартовного, буксирного и сцепного, шлюпочного, устройства для подъема рулевой рубки;

.2 спасательных средств;

.3 сигнальных средств;

.4 аварийного, навигационного и пожарного снабжения.

10.1.2 Специальные и технологические устройства судов технического флота (черпаковая рама, башня, черпаковая цепь, барабаны, сосуны, лебедки становые и папильонажные, устройства для подъема щитов в грунтовых ящиках грунтоотвозных шаланд и т. п.), рыболовных судов и судов специального назначения не являются объектами, подпадающими под классификационную деятельность Речного Регистра. Однако должны быть выполнены указания 2.14.10.

10.1.3 Первоначальное освидетельствование судовых устройств и снабжения следует проводить в соответствии с ПТНП с учетом 2.2.

10.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

10.2.1 Общие указания, относящиеся к проведению очередного освидетельствования, изложены в 2.3.

10.2.2 Очередное освидетельствование судовых устройств и снабжения следует

проводить в сроки очередного освидетельствования корпуса.

10.2.3 Перед очередным освидетельствованием эксперт должен ознакомиться с представленными судовладельцем документами, отражающими результаты дефектации судовых устройств и снабжения.

При слиповании судна необходимо проверить состояние элементов устройств, расположенных в подводной части корпуса (пятка, петли, перья рулей, насадки и их крепление к баллерам, реверсивно-рулевое устройство судов с водометными двигателями; элементы подруливающих устройств).

10.2.4 При осмотре рулевого устройства следует выявить состояние рулевого привода, штуртросов, валиковой проводки, сектора, буферных пружин, румпеля баллера, ограничителей поворота рулей (насадок), насосов, гидроцилиндров, трубопроводов и арматуры.

10.2.5 При осмотре якорного устройства следует выявить состояние якорных механизмов, тип и массу якорей, калибр и длину цепей, состояние устройства для закрепления и отдачи коренных концов якорных цепей, а также износ якорных цепей по результатам измерений, представленных судовладельцем.

10.2.6 При осмотре сцепных устройств по формуляру автосцепа необходимо выявить срок его службы. В зависимости от срока службы автосцеп должен быть разобран в объеме, предусмотренном техническими условиями на ремонт. Ремонт и

испытания автосцепа после ремонта должны проводиться под техническим наблюдением Речного Регистра.

10.2.7 При осмотре буксирного устройства следует выявить состояние буксирной лебедки, буксирного гака, буксирных кнехтов, ограничительных устройств, надежность их крепления к корпусу, а также длину, диаметр и состояние буксирного каната.

10.2.8 При осмотре швартовного устройства следует выявить состояние швартовных лебедок, швартовных кнехтов, надежность их крепления к корпусу, а также состояние швартовных канатов.

10.2.9 При осмотре шлюпочного устройства следует выявить состояние шлюпочных лебедок, шлюпбалок, канатов.

10.2.10 Индивидуальные спасательные средства и надувные спасательные плоты испытываются в соответствии с руководством «Проведение испытаний и техническое обслуживание спасательных средств».

10.2.11 Каждая спасательная шлюпка и ее воздушные ящики, а также каждый металлический спасательный прибор испытываются на непроницаемость, а каждый пластмассовый спасательный прибор — на плавучесть.

Шлюпка, прошедшая ремонт с заменой ответственных элементов (обшивка, киль, планширь), должна быть подвергнута дополнительному испытанию на прочность.

После испытаний на спасательной шлюпке и спасательном приборе ставится штамп с указанием даты испытания.

10.2.12 При осмотре устройства для подъема рулевой рубки следует выявить состояние металлоконструкций и приводов.

10.2.13 По результатам измерений и испытаний, представленным судовладельцем, и выборочного контроля эксперт согласовывает объемы ремонтных работ и составляет акт очередного освидетельствования с предъявлением требований по

ремонту или замене судовых устройств, оборудования и снабжения. Допускается записывать сведения в акте очередного освидетельствования корпуса (см. 3.2.16).

10.3 КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

10.3.1 Общие указания, относящиеся к проведению классификационного освидетельствования, изложены в 2.4.

10.3.2 Классификационное освидетельствование судовых устройств и снабжения проводится в сроки классификационного освидетельствования судна.

10.3.3 При классификационном освидетельствовании эксперт должен проверить документы, подтверждающие объемы и качество выполненных работ: акты о приемке работ, сертификаты на замененные агрегаты, узлы, съемные детали и объекты снабжения, акты по результатам проведенных испытаний и т. п.

10.3.4 При классификационном освидетельствовании эксперт должен убедиться, что требования, предъявленные при очередном освидетельствовании, выполнены, все работы по ремонту, замене и доукомплектованию устройств, оборудования и снабжения закончены, а документы, указанные в 10.2.3, надлежащим образом оформлены.

10.3.5 При классификационном освидетельствовании судовых устройств и снабжения следует провести:

.1 испытания и проверки, указанные в 10.4.3 — 10.4.14;

.2 расширенные испытания (применительно к ПТНП) судовых устройств, если были проведены значительные ремонтные работы с заменой оборудования.

10.3.6 Результаты классификационного освидетельствования устройств и снабжения должны быть отражены в акте формы РР-3.10.

10.4 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

10.4.1 Общие указания, относящиеся к проведению ежегодного освидетельствования, изложены в 2.5.

10.4.2 Ежегодное освидетельствование судовых устройств и снабжения следует проводить в сроки ежегодного освидетельствования судна.

10.4.3 При освидетельствовании рулевого устройства должны быть осмотрены рулевой привод, штуртрос, валиковая проводка, румпель, сектор, буферные пружины, ограничители поворота рулей (насадок), гидроцилиндры, насосы, трубопроводы и арматура гидроприводов, а также другие доступные для осмотра детали.

Рулевое устройство должно быть проверено в действии при остановленных и работающих на разных режимах главных двигателях. Основной рулевой привод следует проверить путем многократной перекладки руля с борта на борт, запасной — путем перекладки руля с борта на борт при режиме работы главных двигателей, соответствующем скорости переднего хода судна, равной 60 % наибольшей. Одновременно проверяется правильность показаний аксиометра.

Основной и запасной рулевые приводы необходимо проверить в действии как от основного, так и от аварийного источника питания.

Подруливающее устройство следует проверить в действии.

10.4.4 При осмотре якорного устройства следует обратить внимание на соответствие типа и массы якорей, а также калибра и длины цепей проекту, возможность быстрой отдачи якорей и состояние стопорных устройств.

10.4.5 При осмотре якорного устройства нефтеналивных судов, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров ниже 60 °С, необходимо проверить непроницаемость цепных ящиков заливанием их водой, если они

находятся во взрывоопасном помещении или пространстве.

10.4.6 В случае замены якорей или цепей необходимо проверить наличие сертификатов Речного Регистра.

10.4.7 Шлюпочное устройство и спасательные шлюпки должны быть тщательно осмотрены и испытаны путем спуска и подъема шлюпок. Должна быть также проверена комплектность снабжения спасательных шлюпок.

10.4.8 При осмотре сцепных устройств должно быть обращено внимание на состояние подкрепления корпусных конструкций сцепной балки, фундамента и головки замка, шатуна, болтовых соединений плиты подвески к фундаменту. При осмотре двухзамковых автосцепов необходимо обратить внимание на состояние корпуса замка, держателя, сбрасывающего устройства и других доступных для осмотра деталей и узлов.

При осмотре канатных сцепных устройств следует проверить состояние канатов, их соединений, канатоукорачивающего и натяжного устройств и крепление указанных устройств к корпусу судна.

Следует произвести также контрольную сцепку и расцепку с толкаемым судном или потребовать проведения такой проверки судовладельцем с записью в формуляре автосцепа.

10.4.9 При осмотре буксирного устройства надлежит проверить состояние буксирного гака, буксирного каната, буксирных кнехтов, надежность их крепления к корпусу судна и состояние ограничительных устройств.

Следует проверить подвижность буксирного гака с закрепленным на нем канатом, отдачу буксирного каната с гака, устройство дистанционной отдачи гака из рубки, работу буксирной лебедки по выбиранию и травлению каната с дистанционного и местного постов управления, отключение барабана от самотормозящего привода и свободное стравливание каната,

работу механизмов, тормозов и электрооборудования лебедки.

10.4.10 При осмотре сигнальных средств следует проверить соответствие сигнально-отличительных фонарей, звуковых и пиротехнических средств требованиям Правил. Фонари и звуковые средства проверяются в действии.

10.4.11 При осмотре судового снабжения необходимо проверить соответствие спасательного, навигационного, аварийного и пожарного снабжения установленным нормам. Техническое состояние снабжения следует проверить внешним осмотром.

10.4.12 Путем выборочного контроля эксперт должен убедиться, что индивидуальные спасательные средства проверены с постановкой штампа о проверке на спасательных кругах, жилетах и нагрудниках с указанием даты проверки.

10.4.13 Эксперт должен проверить документы на надувные спасательные плоты и убедиться в том, что проверка и переукладка плотов вместе с контейнерами, гидростатическими устройствами и баллонами ежегодно, а также в случаях попадания в воду, срабатывания системы газонаполнения и обнаружения недопустимых дефектов, проводится организациями, имеющими Свидетельство о признании Речного Регистра.

10.4.14 Устройство для подъема рулевой рубки должно быть проверено в действии путем подъема и опускания рубки. Одновременно проверяется возможность опускания рулевой рубки под действием собственной массы, четкая фиксация рубки в любом промежуточном положении и действие конечных выключателей.

10.4.15 Результаты ежегодного освидетельствования устройств, оборудования и снабжения должны быть отражены в акте формы РР-3.3 или РР-3.1.

10.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

10.5.1 Общие указания по определению технического состояния изложены в 2.14.

10.5.2 Техническое состояние судовых устройств и снабжения определяется по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущего освидетельствования и сведений об обнаруженных износах, дефектах, повреждениях, неисправностях, произведенных ремонтах и заменах по документации, представляемой судовладельцем (формулярам, актам испытаний, результатам измерений и т. п.).

10.5.3 Нормы износов и дефектов судовых устройств и снабжения устанавливаются в соответствии с техническими условиями, инструкциями и формулярами организаций-изготовителей, нормативными документами, признанными Речным Регистром, а также указаниями 10.5.5.

10.5.4 Техническое состояние судовых устройств и снабжения признается годным, если при освидетельствовании не выявлено превышения норм износов и дефектов, устройства находятся в работоспособном состоянии, а снабжение соответствует установленным Правилами нормам.

10.5.5 Техническое состояние судовых устройств и снабжения признается негодным в следующих случаях:

.1 если обнаружены недопустимые износы, дефекты или неисправность устройств, их механизмов и конструкций;

.2 при некомплектности судового снабжения;

.3 если количество обрывов проволок стальных канатов, являющихся элементами судовых устройств (рулевых, якорных, буксирных, сцепных, швартовых и шлюпочных), в любом месте на их длине, равной восьми диаметрам, составляет 10% и более общего количества проволок, а также при чрезмерной деформации канатов (заломы, смятие, колышки и др.);

.4 если у цепей, являющихся элементами судовых устройств, средний диаметр в наиболее изношенной части уменьшился более чем на 20%, а у якорных цепей судов классов «М-СП», «М-ПР» и «О-ПР» — на 10% номинального диаметра, а также при наличии трещин, выпадании и ослаблении распорок (укрепление ослабленных распорок может выполняться электросваркой с одного конца распорки или обжатием звена);

.5 при скручивании баллера руля более чем на 10° или наличии на скрученном баллере трещин независимо от угла скручивания (при скручивании баллера от 5° до 10° требуются отжиг и перестановка шпонки). Скручивание баллера рулей судов на подводных крыльях является браковочным признаком;

.6 если значения зазоров в гелмпортных втулках превышают нормы, указанные в приложении 6;

.7 при остаточной толщине обшивки пера руля, поворотной насадки, стабилизатора менее 0,7 проектной толщины.

10.5.6 При недостаточном количестве спасательного, навигационного, аварийного и пожарного снабжения филиал может признать судно годным к плаванию с изменением условий эксплуатации (снижение пассажироместности на пассажирских судах, ограничение района плавания и т. п.). При этом имеющееся на судне снабжение должно удовлетворять требованиям Правил с учетом изменения условий эксплуатации.

11 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

11.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

11.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию грузоподъемных устройств, установленных на судах и плавучих сооружениях:

- .1 верхних строений плавучих кранов;
- .2 судовых кранов;
- .3 кранов на плавучих доках;
- .4 грузовых стрел;
- .5 судовых лифтов грузоподъемностью 250 кг и более с электроприводом, предназначенных для подъема и спуска грузов в кабине.

11.1.2 При любом виде освидетельствования должны быть проверены наличие, исправность и надежность срабатывания:

- .1 устройств и приборов безопасности грузоподъемного устройства: ограничителя грузоподъемности, систем отключения и блокировки напряжения, конечных выключателей, защитных заземлений и занулений, предохранительных клапанов пневмо- и гидросистем, защитных кожухов;
- .2 устройств, автоматически прекращающих работу крана или включающих сигнализацию при достижении скорости ветра, при которой работа крана должна быть прекращена;
- .3 тормозов, ловителей и т. п.;
- .4 аварийных выключателей, блокировок дверей, трапов и ограждений;
- .5 световой и звуковой сигнализации.

11.1.3 Перед каждым освидетельствованием эксперт должен проверить акты об испытании грузоподъемного устройства, сертификаты на канаты и съемные детали, ознакомиться с записями о замеченных

судовладельцем дефектах, повреждениях, неисправностях и об их устранении.

11.1.4 В случае превышения нормативного срока службы грузоподъемного устройства, а при отсутствии данных о нем при третьем очередном освидетельствовании и через каждые последующие 3 года судовладелец представляет результаты обследования и заключение организации, имеющей свидетельство о признании Речного Регистра, о техническом состоянии металлоконструкций грузоподъемного устройства. В заключении признанной организации должен быть назначен срок следующего обследования, который в зависимости от технического состояния металлоконструкций может быть сокращен до одного года.

11.1.5 Грузоподъемные устройства необходимо подвергать испытаниям:

- .1 статическому с пробным грузом массой, равной 1,25 номинальной грузоподъемности устройства;
- .2 динамическому с пробным грузом массой, равной 1,1 номинальной грузоподъемности устройства.

Для испытаний используются специально подготовленные пробные грузы. Применять динамометр вместо пробного груза нельзя. У кранов с переменным вылетом пробный груз должен быть поднят при максимальном и минимальном вылетах, а при переменной в зависимости от вылета грузоподъемности — при максимальном и минимальном вылетах для каждой установленной грузоподъемности. При испытаниях пробным грузом ограничитель грузоподъемности отключают.

Если при испытаниях выявятся дефекты, влияющие на безопасность эксплуатации устройства, поврежденные детали или узлы следует заменить или отремонтировать, после чего испытания повторяются.

Испытания производят компетентные лица судовладельца. По итогам указанных испытаний составляется акт. Присутствие эксперта при испытаниях перед классификационным освидетельствованием обязательно.

11.1.6 Статические испытания кранов проводятся с целью проверки прочности металлоконструкций, при этом стрела устанавливается в положение, отвечающее наименьшей устойчивости крана, груз поднимается на высоту 100 — 200 мм. В неподвижном состоянии пробный груз должен удерживаться краном не менее 10 мин. После окончания испытаний необходимо тщательно осмотреть металлоконструкции.

Кран считается выдержавшим статические испытания, если в течение испытаний поднятый груз не опустится, а также не будет обнаружено трещин, остаточных деформаций и других повреждений металлоконструкций и механизмов.

11.1.7 После статического испытания, если результаты его удовлетворительные, необходимо провести динамическое испытание путем подъема пробного груза и опускания его с полной скоростью не менее трех раз. Динамические испытания проводятся с целью проверки действия механизмов и тормозов.

Стрелы поворотных кранов следует дважды переложить с борта на борт или развернуть в пределах всего рабочего диапазона поворота. Одновременно изменяют вылет от минимального до максимального. У кранов с переменной (в зависимости от вылета) грузоподъемностью испытания необходимо проводить на максимальном и минимальном вылетах с соответствующей этим вылетам пробной нагрузкой. Все виды движений должны выполняться при полной скорости.

При динамическом испытании следует проверить работу тормозов путем внезапного торможения механизма подъема при нахождении груза на произвольной высоте и стрелы в произвольном положении.

11.1.8 Первоначальное освидетельствование построенного или капитально отремонтированного грузоподъемного устройства после его монтажа на судне следует производить в соответствии с ПТНП и указаниями настоящих Правил с учетом 2.2.

11.1.9 Результаты освидетельствования грузоподъемного устройства должны быть отражены в акте формы РР-3.14 или РР-3.3.

11.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

11.2.1 Общие указания, относящиеся к проведению очередного освидетельствования, изложены в 2.3.

11.2.2 Очередное освидетельствование грузоподъемного устройства следует проводить в сроки очередного освидетельствования корпуса судна, на котором это устройство установлено.

11.2.3 Перед очередным освидетельствованием эксперт должен ознакомиться с представленными судовладельцем документами осмотра и дефектации элементов грузоподъемного устройства, его механизмов, систем и устройств. В актах дефектации должны быть приведены:

.1 результаты измерения зазоров в основных соединениях устройства;

.2 данные измерений износов ответственных деталей грузоподъемного устройства (металлоконструкций, узлов, деталей, осей, валов, подшипников и т. п.).

В необходимых случаях прочность деталей должна быть подтверждена проверочными расчетами, выполненными с учетом результатов инструментального контроля.

11.2.4 Эксперт может изменить объем осмотров, измерений и связанных с ними

вскрытий, разборки и демонтажа узлов устройства в каждом конкретном случае, принимая во внимание конструкцию, инструкции по эксплуатации, срок службы, фактическую выработку ресурса, результаты предыдущего освидетельствования, проведенные ремонты и замены, а также значения параметров, указанных в 11.5.5. Причины таких изменений должны быть указаны в акте очередного освидетельствования.

11.2.5 На основании результатов рассмотрения материалов осмотра измерений и дефектации, представленных судовладельцем согласно 11.2.3, и выборочного контроля эксперт предъявляет необходимые требования по ремонту или замене деталей и узлов грузоподъемного устройства с оформлением акта очередного освидетельствования формы РР-3.14.

11.3 КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

11.3.1 Общие указания, относящиеся к проведению классификационного освидетельствования, изложены в 2.4.

11.3.2 Классификационное освидетельствование грузоподъемного устройства проводится в сроки классификационного освидетельствования судна, на котором это устройство установлено.

11.3.3 При классификационном освидетельствовании эксперт должен проверить документы, подтверждающие объем и качество выполненных работ: акты о приемке работ, сертификаты на замененные агрегаты, узлы и съемные детали, результаты проведенных испытаний согласно 11.1.5 — 11.1.7 и т. п.

11.3.4 При классификационном освидетельствовании эксперт должен убедиться, что требования, предъявленные при очередном освидетельствовании, выполнены, все работы по ремонту и замене узлов и деталей устройства закончены, а документы, указанные в 11.3.3, надлежащим образом оформлены.

11.3.5 При классификационном освидетельствовании проводят осмотр грузоподъемного устройства с обеспечением в случае необходимости доступа, вскрытия, статические и динамические испытания и испытания в действии, а также проверки согласно 11.1.2.

11.3.6 Результаты классификационного освидетельствования грузоподъемного устройства должны быть отражены в акте РР-3.14.

11.4 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

11.4.1 Общие указания, относящиеся к проведению ежегодного освидетельствования, изложены в 2.5.

11.4.2 Ежегодное освидетельствование грузоподъемного устройства следует проводить в сроки освидетельствования судна, на котором это устройство установлено.

11.4.3 Ежегодное освидетельствование грузоподъемного устройства является контрольным и включает:

.1 проверку наличия актов об испытании устройства, съемных деталей и канатов (при отсутствии на последние сертификатов), наличия соответствующих клейм;

.2 проверку выполнения предыдущих предписаний Речного Регистра;

.3 проверку документов (актов, сертификатов и т. п.) на выполненные работы;

.4 проверку в действии всех механизмов и электрооборудования грузоподъемных устройств;

.5 проверки согласно 11.1.2.

11.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

11.5.1 Общие указания по определению технического состояния изложены в 2.14.

11.5.2 Определение технического состояния грузоподъемного устройства проводится по результатам испытания и освидетельствования с использованием сведе-

ний об обнаруженных в эксплуатации износах, повреждениях и неисправностях, а также произведенных ремонтах и заменах по судовой документации (формулярам, судовым актам, ремонтным журналам и т. п.).

11.5.3 Нормы износов и дефектов конструкций, узлов и деталей устанавливаются в соответствии с инструкциями и формулярами организаций-изготовителей, а при их отсутствии — в соответствии с указаниями настоящего раздела, а также применимыми указаниями соответствующих разделов настоящих ПОСЭ при определении технического состояния объектов грузоподъемного устройства (механизмов, передач, электроприводов, пневмо- и гидросистем).

11.5.4 Техническое состояние грузоподъемного устройства признается годным, если при освидетельствовании не выявлено превышение норм износов и дефектов и установлено, что грузоподъемное устройство находится в работоспособном состоянии.

11.5.5 Техническое состояние грузоподъемного устройства признается негодным, если:

.1 обнаружены износы, повреждения или неисправности конструкции, узлов и деталей грузоподъемного устройства, превышающие допускаемые (см. 11.5.3);

.2 обнаружены трещины в ответственных металлоконструкциях (стреловой системе, колоннах и каркасах поворотной части, опорно-поворотном устройстве, корпусных конструкциях судна или плавучего сооружения в месте установки крана), осях и валах;

.3 остаточная толщина стенок металлоконструкций кранов, металлических стрел и металлоконструкций судовых лифтов составляет не более 80% первоначальной их толщины. Для уточнения влияния износа на прочность и долговечность могут применяться расчетные методы;

.4 неисправны тормозные устройства механизмов подъема, изменения вылета, поворота и передвижения крана;

.5 обнаружены трещины и обломы, подходящие к отверстиям под заклепки, обнаружен износ тормозных накладок, при котором начинается выход крепящих заклепок на поверхность трения;

.6 неисправны или отсутствуют приборы безопасности и конечные выключатели;

.7 отсутствуют или неисправны блокировочные устройства кранов, стрел и подъемников;

.8 отсутствуют или неисправны ограждения движущихся частей механизмов и оголенных токоведущих частей электрооборудования;

.9 отсутствуют стопорные приспособления осей, болтовых, штифтовых и других соединений;

.10 выявлены трещины, изломы и деформации в гаках, скобах, вертлюгах, шкивах и осях блоков, храповых колесах, собачках и других ответственных узлах и деталях грузоподъемного устройства;

.11 оборвана хотя бы одна прядь каната; обнаружен обрыв 10% проволок на длине, равной восьми диаметрам каната крестовой свивки; обрыв 5% и более проволок на длине, равной десяти диаметрам каната односторонней свивки; износ или коррозия проволок, вследствие чего их диаметр уменьшился не менее чем на 40% по сравнению с первоначальным;

.12 некомплектны противовес или его балласт;

.13 неисправна звуковая сигнализация;

.14 канаты без сертификатов или не испытаны по стандарту;

.15 используются плесневанные канаты в качестве стоячего и бегучего такелажа;

.16 используются растительные канаты с матовой поверхностью, запахом плесени, гари или гнили, покрытые пятнами и издающие легкий треск при сгибании;

.17 используются стальные канаты, имеющие заломы, колышки или смятые участки;

.18 неисправны вертлюги или вертлюжные гаки;

.19 используются шкентели, топенанты и другие детали из цепей, если их толщина уменьшилась вследствие износа не менее чем на 10% по сравнению с первоначальной толщиной (калибром), а также цепи с деформированными звеньями;

.20 имеются любые другие неисправности, которые могут стать причиной аварии грузоподъемного устройства;

.21 отсутствует заключение признанной Речным Регистром организации о возможности дальнейшей эксплуатации грузоподъемного устройства согласно 11.1.4;

.22 обнаружен износ вкладышей башмаков кабины и противовеса лифта, при котором суммарный боковой зазор между рабочей поверхностью направляющей и

вкладышем превышает 4 мм, а суммарный торцевой зазор (по штихмасу) превышает 8 мм.

11.5.6 При обнаружении признаков наметившегося перелома грузовых стрел, хобота, тяг, опорных узлов и других ответственных металлоконструкций, также в случаях их разрушения, грузоподъемное устройство немедленно должно быть выведено из эксплуатации и предъявлено к внеочередному освидетельствованию эксперту.

11.5.7 Вопрос о временной эксплуатации грузоподъемного устройства с установлением эксплуатационных ограничений (снижение грузоподъемности, уменьшение вылета, исключение перемещения, изменение режима работы устройства и т. п.) является в каждом конкретном случае предметом специального рассмотрения филиала при наличии достаточных обоснований.

12 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

12.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

12.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию электрического оборудования судов.

12.1.2 Применительно к электрическому оборудованию хозяйственного, бытового и технологического назначения следует проверять:

- .1** кабельные трассы от источника электрической энергии до оборудования;
- .2** защитные устройства;
- .3** сопротивление изоляции;
- .4** защитные заземления;
- .5** средства обеспечения электростатической и гальванической искробезопасности.

12.1.3 После ремонта или установки на судно нового электрического оборудования должны быть проведены испытания, предписываемые ПТНП, с оформлением соответствующих документов.

При этом следует проверить документы (сертификаты) на замененное электрическое оборудование.

12.1.4 Испытания электрического оборудования в действии проводят со всеми штатными приборами, аппаратами, устройствами дистанционного и автоматического управления, сигнализацией, защитой и т. п.

12.1.5 Для освидетельствования и проверки в действии электрическое оборудование предъявляется эксперту в исправном техническом состоянии (кроме освидетельствований, связанных с предстоящим или производимым ремонтом и аварийными случаями).

При освидетельствовании эксперт должен ознакомиться с технической документацией электрического оборудования судна (схемами, чертежами, описаниями, формулярами, паспортами, результатами измерения сопротивления изоляции).

12.1.6 При любом виде освидетельствования должны быть проверены:

- .1** наличие защитного заземления металлических корпусов электрического оборудования (см. 2.6 ч. IV ПСВП);
- .2** наличие и исправность ограждений, защищающих от прикосновения к незаизолированным токоведущим и открытым движущимся частям;
- .3** защита электрического оборудования от механических повреждений и попадания на него воды, пара, топлива и смазочного масла;
- .4** соблюдение противопожарных мер при установке электрического оборудования;
- .5** наличие и исправность молниеотводного устройства;
- .6** наличие и исправность технических средств обеспечения электростатической и гальванической искробезопасности.

12.1.7 Первоначальное освидетельствование электрического оборудования следует проводить в соответствии с ПТНП с учетом 2.2.

12.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

12.2.1 Общие указания, относящиеся к проведению очередного освидетельствования, изложены в 2.3.

12.2.2 Перед очередным освидетельствованием эксперт должен ознакомиться с представленным судовладельцем актом осмотра и дефектации электрического оборудования (см. приложение 4), а также приложениями к нему:

.1 таблицей измерений сопротивления изоляции электрических машин, распределительных устройств, кабелей, цепей управления, сигнализации и контроля, аккумуляторных батарей и т. д.;

.2 таблицей измерений параметров электрических машин: биения коллектора (контактных колец); диаметров коллекторов (контактных колец); осевого разбега вала в подшипниках скольжения; воздушных зазоров между ротором и статором у машин переменного тока, полюсами и якорем у машин постоянного тока (при возможности выполнения измерений). Измерение указанных параметров обязательно для главных генераторов и гребных электрических двигателей гребной установки, генераторов судовой электростанции, электродвигателей мощностью 50 кВт и более.

12.2.3 Электрические машины необходимо освидетельствовать в разобранном виде. Если для определения технического состояния и выявления дефектов нет необходимости в разборке машины, эксперт может ограничиться осмотром коллектора, контактных колец, щеточного аппарата, обмоток и бандажей через смотровые окна.

12.2.4 При осмотре электрических машин необходимо проверить:

.1 износ и состояние коллекторов, контактных колец и щеточного аппарата;

.2 техническое состояние лобовых частей обмоток, траверс, контактных соединений проводов внутренней коммутации, целостность бандажей;

.3 техническое состояние подшипников; если обнаружены шелушение шариков или роликов в подшипниках качения, выбоины в беговых дорожках, радиальный и осевой зазоры выше нормы, следует потребовать замены таких подшипников.

12.2.5 При осмотре распределительных устройств необходимо проверить:

.1 степень износа контактов и пригодность к дальнейшей работе коммутационных аппаратов, состояние дугогасительных устройств;

.2 техническое состояние изоляции проводов внутренней коммутации;

.3 техническое состояние изоляционных панелей (отсутствие повреждений, трещин, расслоений, выгораний);

.4 наличие и качество маркировочных знаков;

.5 состояние стопорящих устройств контактных соединений и крепежа аппаратуры.

12.2.6 При осмотре кабельных трасс, одиночных кабелей и проводов следует обратить внимание на состояние изоляции и оконцеваний, надежность крепления кабелей, состояние кабельных коробок, специальных уплотнительных конструкций, наличие облицовок в отверстиях для прохода кабелей.

12.2.7 При осмотре аккумуляторной батареи эксперт должен проверить техническое состояние:

.1 вентиляционных устройств аккумуляторных помещений (шкафов);

.2 защитной окраски и соответствии ее типу расположенных в помещении (шкафу) аккумуляторов;

.3 аккумуляторов (отсутствие трещин, выкрашиваний, выпучин и др.);

.4 элементов зарядного устройства;

.5 стеллажей и крепежных приспособлений.

12.2.8 При осмотре электрического оборудования нефтеналивных судов, перекачивающих и бункеровочных станций необходимо проверить:

.1 техническое состояние взрывозащищенного электрического оборудования, кабельных трубопроводов и защитных устройств;

.2 техническое состояние защитных заземлений электрического оборудования,

трубопроводов грузовой и зачистой систем, средств обеспечения электростатической и гальванической искробезопасности;

.3 исполнение и техническое состояние электрического оборудования, расположенного в помещениях и пространствах второй категории.

12.2.9 Эксперт может изменить объем осмотров, измерений и связанных с ними вскрытий, разборки и демонтажа электрического оборудования в каждом конкретном случае, принимая во внимание конструкцию, срок службы, фактическую выработку ресурса, инструкцию по эксплуатации, результаты предыдущего освидетельствования, проведенные ранее ремонты и замены, а также результаты измерений, указанных в 12.2.2. Причины таких изменений должны быть указаны в акте освидетельствования.

12.2.10 По результатам осмотров и измерений параметров, указанных в 12.2.2, и выборочного контроля эксперт согласовывает объемы ремонтных работ и составляет акт очередного освидетельствования электрического оборудования формы РР-3.8 с предъявлением требований по ремонту или замене.

12.3 КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

12.3.1 Общие указания, относящиеся к проведению классификационного освидетельствования, изложены в 2.4.

12.3.2 При классификационном освидетельствовании эксперт должен проверить документы, подтверждающие объемы и качество выполненных работ: акты о приемке работ, сертификаты на замененное электрическое оборудование, результаты испытаний после ремонта, результаты измерений параметров, указанных в 12.2.2, акт о результатах преднавигационной проверки всего электрического оборудования, документ об испытании всех защитных устройств, а также акты испытания электрической прочности изоляции электриче-

ских машин, при ремонте которых были заменены обмотки, и распределительных устройств, у которых был выполнен ремонт.

12.3.3 При классификационном освидетельствовании эксперт должен убедиться, что требования, предъявленные при очередном освидетельствовании, выполнены, все работы по ремонту и замене электрического оборудования закончены, а документы, указанные в 12.3.2, надлежащим образом оформлены.

12.3.4 При классификационном освидетельствовании эксперт проводит осмотр электрического оборудования с обеспечением в случае необходимости доступа, вскрытия, и испытание его в действии.

Продолжительность швартовых и ходовых испытаний электрического оборудования определяется продолжительностью испытаний судовых технических средств с электрическим приводом.

12.3.5 Контроль состояния электрического оборудования во время испытаний должен осуществляться по штатным контрольно-измерительным приборам.

12.3.6 При осмотре и проверке электрического оборудования в действии следует руководствоваться также указаниями 12.4.2 – 12.4.14.

12.3.7 Результаты классификационного освидетельствования электрического оборудования должны быть отражены в акте формы РР-3.10.

12.4 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

12.4.1 Общие указания, относящиеся к проведению ежегодного освидетельствования, изложены в 2.5.

12.4.2 При ежегодном освидетельствовании проводится внешний осмотр электрического оборудования и испытание его в действии. Перед освидетельствованием эксперт обязан проверить результаты измерения сопротивления изоляции элек-

трического оборудования и акт о результатах преднавигационной проверки всего электрического оборудования.

12.4.3 Продолжительность испытаний электрического оборудования при ежегодном освидетельствовании определяется продолжительностью испытаний судовых технических средств с электрическим приводом.

12.4.4 Предельное превышение температуры частей электрических машин, измеренной непосредственно после испытания, над температурой окружающей среды не должно быть больше значений, указанных в технических условиях или инструкции по эксплуатации электрических машин.

12.4.5 При осмотре электрических машин необходимо проверить:

.1 правильность положения, надежность крепления и исправность траверсы и щеткодержателей, отсутствие заусенцев, забоин и других дефектов внутренних обойм щеткодержателей, техническое состояние пружин, обеспечивающих прижатие щеток к коллектору (контактным кольцам), наличие нормальных зазоров между щетками и обоймами;

.2 состояние коллектора, контактных колец (отсутствие следов неравномерного изнашивания, окисления, нагара, пыли), глубину дорожек в изоляции между коллекторными пластинами, которая должна быть в пределах 0,6 – 1,5 мм;

.3 техническое состояние покрывающего изоляционного слоя полюсных катушек, обмоток статора и ротора (якоря);

.4 надежность крепления к фундаменту.

12.4.6 При испытании электрических двигателей в действии должна быть проверена их работа на всех характерных для приводимого ими технического средства режимах.

При этом проводят:

.1 контроль правильности работы пусковой, регулирующей и управляющей аппаратуры;

.2 контроль нагрузки двигателей (перегрузки не должно быть);

.3 проверку степени искрения у щеток; степень искрения при номинальном режиме работы не должна быть более 1,5 балла;

.4 проверку срабатывания конечных выключателей, тормозов, блокировок, устройств контроля и сигнализации;

.5 проверку дистанционного и аварийного отключения электрических приводов;

.6 проверку работы подшипников;

.7 проверку технического состояния и настройки приборов защиты, а также наличия на судне документа об испытании всех защитных устройств (см. 12.3.2).

12.4.7 При параллельной работе генераторов необходимо проверить:

.1 распределение активной и реактивной нагрузки между генераторами, которая должна быть установлена пропорционально мощности каждого генератора с погрешностью до 10 % (при изменении суммарной нагрузки на шинах от 20 до 100 % и без регулировки вручную напряжения генераторов и частоты вращения первичных двигателей);

.2 устойчивость параллельной работы при установившейся нагрузке, а также при сбросах и включениях нагрузки, максимально возможной в судовых условиях;

.3 перевод нагрузки с одного генератора на другой и срабатывание реле обратного тока или реле обратной мощности.

12.4.8 При осмотре и испытании в действии распределительных устройств следует:

.1 убедиться в исправности коммутационных аппаратов и опробовать их в действии;

.2 проверить наличие на лицевой стороне панелей четких нестирающихся надписей о назначении и рабочих положениях коммутационных аппаратов, регуляторов, измерительных приборов, сигнальных ламп и т. п., а также надписей у предохранителей об их назначении, значении номинального тока плавкой вставки;

.3 убедиться в том, что электрические измерительные приборы подвергаются периодической поверке в порядке, предусмотренном стандартами;

.4 убедиться в исправности главных и вспомогательных контактов и дугогасительных устройств;

.5 проверить в работе под нагрузкой силовые трансформаторы;

.6 убедиться в том, что температура кожухов регуляторов и реостатов не превышает температуры окружающей среды более чем на 60 °С;

.7 выборочно опробовать в действии минимальную и нулевую защиту.

12.4.9 При осмотре кабельных трасс, одиночных кабелей и проводов эксперт должен проверить:

.1 техническое состояние оболочек (повреждений не должно быть), надежность крепления и правильность оконцеваний;

.2 защиту кабелей и проводов от воздействия топлива, масла, высоких температур и механических повреждений;

.3 техническое состояние специальных уплотнительных конструкций (выборочно) в местах прохода кабелей через непроницаемые переборки и палубы;

.4 нагрев (выборочно) при номинальной нагрузке; температура кабелей и проводов не должна превышать значений, установленных стандартами или техническими условиями;

.5 сеть основного (выборочно) и аварийного освещения.

12.4.10 При осмотре аккумуляторных батарей следует:

.1 убедиться в исправности аккумуляторов и надежности их крепления;

.2 опробовать аккумуляторную батарею при включении на разряд; опробовать зарядное устройство на всех ступенях зарядного тока;

.3 проверить соответствие аккумуляторного помещения (шкафа) требованиям Правил.

12.4.11 При осмотре электрического оборудования нефтеналивных судов, перекачивающих и бункеровочных станций, помимо указанного в 12.4.2 – 12.4.10, проводят проверку:

.1 соответствия электрического оборудования, установленного в помещениях и пространствах второй категории, требованиям Правил;

.2 технического состояния перемычек между отдельными участками трубопроводов грузовых и зачистных систем, надежности заземления их на корпус судна.

12.4.12 При осмотре и испытании в действии системы автоматизации судовой электростанции необходимо предусматривать проверку:

.1 автоматического запуска и включения на шины главного распределительного щита дизель-генераторов;

.2 дистанционного пуска и остановки дизель-генераторов из рулевой рубки;

.3 автоматического переключения нагрузки с валогенератора на дизель-генератор при снижении частоты вращения главных двигателей (снижении напряжения до 85 % номинального или частоты менее 45 Гц) и отключения валогенератора при включении дизель-генератора;

.4 автоматического включения и отключения аварийного дизель-генератора или аварийной аккумуляторной батареи.

12.4.13 Следует проверить работу автоматической пожарной сигнализации путем искусственного повышения температуры в районе установки датчика (проверяются выборочно один или два датчика).

12.4.14 При испытании электрической гребной установки необходимо проверить:

.1 правильность функционирования на переднем и заднем ходу по основной схеме с реверсами при разных режимах движения судна;

.2 правильность функционирования на всех предусмотренных схемой режимах;

.3 правильность функционирования вентиляторов, средств пуска главных дизель-генераторов, резервных возбuditелей;

.4 возможность перевода управления установкой с основных постов управления на резервные и стабильность работы в последнем случае;

.5 способность гребных электрических двигателей выдерживать перегрузки при реверсах;

.6 блокировку и сигнализацию, предусмотренные в схеме;

.7 нагрев главных генераторов, гребных электрических двигателей и кабельной сети главного тока.

12.4.15 Результаты ежегодного освидетельствования электрического оборудования должны быть отражены в акте формы РР-3.3 или РР-3.1.

12.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

12.5.1 Общие указания по определению технического состояния изложены в 2.14.

12.5.2 Определение технического состояния электрического оборудования проводится по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущего освидетельствования и сведений об обнаруженных износах, дефектах, неисправностях и проведенных ремонтах и заменах по документации, представляемой судовладельцем (актам дефектации, актам испытаний, результатам измерений, формулярам, журналам и т. п.).

12.5.3 Нормы износов, дефектов электрического оборудования устанавливаются в соответствии с техническими условиями, инструкциями и формулярами организаций-изготовителей, нормативными документами, признанными Речным Регистром, а также указаниями настоящей главы.

12.5.4 Техническое состояние электрического оборудования признается годным, если оно находится в работоспособном состоянии, сопротивление изоляции в норме, а параметры износов, дефектов не превышают допускаемых значений.

12.5.5 Техническое состояние электрического оборудования признается негодным, если:

.1 сопротивление изоляции ниже допускаемых значений (табл. 12.5.5.1);

.2 биение коллекторов и контактных колец электрических двигателей мощностью 50 кВт и более, главных электрических машин гребной электрической установки и генераторов судовой электростанции превышает значения, установленные организацией-изготовителем, техническими условиями или технологической инструкцией, а при отсутствии таких данных:

при диаметре коллекторов и контактных колец до 125 мм — 0,08 мм;

при диаметре коллекторов и контактных колец более 125 мм — 0,1 мм;

.3 главные электрические машины гребной электрической установки, генераторы судовой электростанции и электрические двигатели ответственных устройств имеют износы и дефекты, значения параметров которых превышают допускаемые техническими условиями или организацией-изготовителем;

.4 ухудшилась коммутация главных электрических машин гребной электрической установки или генераторов судовой электростанции с возникновением в установившемся режиме класса коммутации более 1,5;

.5 неисправно вспомогательное электрическое оборудование, обслуживающее главные машины гребной электрической установки и генераторы судовой электростанции (возбудители, вентиляторы и т. п.) при отсутствии резерва;

.6 неисправны регуляторы напряжения, аппараты коммутации, защиты, контроля и сигнализации главных электрических машин гребной электрической установки и генераторов электростанции;

.7 неисправны электрические приводы ответственных устройств;

.8 неисправен главный распределительный щит электростанции, в результате чего не обеспечивается распределение электрической энергии по ответственным потребителям и пожарная безопасность;

Таблица 12.5.5.1

| Наименование электрического оборудования | Допускаемое значение сопротивления изоляции, МОм |
|---|---|
| 1. Электрические машины, для которых минимальное допускаемое при эксплуатации сопротивление изоляции установлено техническими условиями или организацией-изготовителем | По техническим условиям или данным организации-изготовителя |
| 2. Главные электрические машины гребной электрической установки и генераторы судовой электростанции, для которых нет данных о минимальном допускаемом значении сопротивления изоляции, при номинальном напряжении, В: | |
| до 500 | 0,2 |
| более 500 | 0,001 U |
| 3. Прочие электрические машины, для которых нет данных о минимальном допускаемом значении сопротивления изоляции | 0,2 |
| 4. Главные распределительные устройства при отключенных потребителях | 1,0 |
| 5. Прочие распределительные устройства, пульты управления и т. п., при номинальном допускаемом напряжении, В: | |
| до 100 | 0,06 |
| от 101 до 500 | 0,2 |
| 6. Магнитные станции, пусковые устройства, резисторы и т. п. | 0,2 |
| 7. Силовые кабели при номинальном напряжении, В: | |
| до 500 | 0,2 |
| более 500 | 0,002 U |
| 8. Цепи питания сети освещения при номинальном напряжении, В: | |
| до 100; | 0,06 |
| от 101 до 220 | 0,2 |
| 9. Цепи управления, сигнализации и контроля при номинальном напряжении, В: | |
| до 100 | 0,06 |
| от 101 до 500 | 0,2 |
| 10. Аккумуляторные батареи при отключенных потребителях при номинальном напряжении, В: | |
| до 24 | 0,02 |
| от 25 до 220 | 0,1 |
| <p>Примечания. 1. U — номинальное напряжение, В.</p> <p>2. Измерение сопротивления изоляции следует проводить при нагретом состоянии электрического оборудования.</p> <p>3. У электрических машин сопротивление изоляции измеряют между обмотками и корпусом и между соприкасающимися обмотками различных фаз, ветвей и напряжений.</p> <p>4. У распределительных устройств сопротивление изоляции измеряют между шинами и корпусом и между различными фазами и полюсами при отключенных внешних цепях, рабочих заземлениях, катушках напряжения и пр.</p> | |

.9 повреждена изоляция кабелей (выкрашивание, разъедание, вспучивание);

.10 неисправны аварийные источники и потребители электрической энергии;

.11 взрывозащищенное электрическое оборудование не соответствует требованиям взрывобезопасности или повреждено;

.12 обнаружены прочие неисправности электрического оборудования, препятствующие безопасной эксплуатации судна.

12.5.6 При неисправности электрического оборудования неотвественного назначения, а также в случаях, когда рабочие параметры этого оборудования характеризуются значениями, не допускаемыми ор-

ганизациями–изготовителями, это оборудование признается негодным к эксплуатации, однако судно может быть признано годным к эксплуатации.

12.5.7 Электрическое оборудование может быть признано годным к дальнейшей

эксплуатации с ограничениями при неисправности одного из генераторов судовой электростанции, если мощность остальных генераторов достаточна для обеспечения ходового и аварийного режимов, а на плавучих кранах — для работы грузовых механизмов.

13 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ И НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

13.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

13.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию средств радиосвязи и навигационного оборудования (далее в тексте — оборудование).

13.1.2 Установка на судне нового оборудования или замена существующего оборудованием другого типа может производиться при условии согласования Речным Регистром технической документации на оборудование и его установку.

13.1.3 При всех видах освидетельствования оборудование должно быть подготовлено к осмотру с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытия или демонтажа.

Для проверки в действии оборудование должно предъявляться эксперту в рабочем состоянии.

Каждое освидетельствование оборудования должно проводиться в присутствии начальника радиостанции или другого специалиста, ответственного за оборудование.

При освидетельствовании эксперт должен ознакомиться с технической документацией: чертежами, схемами, описаниями, формулярами и паспортами, радиотелеграфным (радиотелефонным) журналом.

13.1.4 Освидетельствованиям подлежит также оборудование, установленное на судне по усмотрению судовладельца в целях повышения безопасности плавания дополнительно к требуемому Правилами обязательному составу оборудования.

13.1.5 Эксперт должен проверить документ о преднавигационной проверке оборудования, подтверждающий исправность и комплектность оборудования после проведенных монтажа, ремонтов, настройки и испытаний, оформленный и подписанный представителем организации, имеющей Свидетельство о признании Речного Регистра.

13.1.6 Суда классов «М» и «О» могут быть признаны годными к эксплуатации без ПВ/КВ-радиостанции только в том случае, если судовладельцем будет представлено заключение компетентной организации, подтверждающей, что районы эксплуатации судна, указанные в выданном Речным Регистром Классификационном свидетельстве, являются непрерывной зоной действия системы береговых УКВ-радиотелефонных станций, несущих круглосуточную слуховую вахту.

13.1.7 Первоначальное освидетельствование оборудования следует проводить в соответствии с ПТНП с учетом 2.2.

13.2 КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

13.2.1 Общие указания, относящиеся к проведению классификационного освидетельствования, изложены в 2.4.

13.2.2 Классификационное освидетельствование оборудования проводится в сроки классификационного освидетельствования судна.

13.2.3 Классификационное освидетельствование оборудования проводится в

соответствии с указаниями 13.3.2.1 – 13.3.2.7, при этом судовладельцем дополнительно представляются результаты следующих измерений:

.1 сопротивления изоляции в цепях питания оборудования;

.2 сопротивления заземления оборудования.

13.2.4 Результаты классификационного освидетельствования оборудования должны быть отражены в акте классификационного освидетельствования судна.

13.3 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

13.3.1 Общие указания, относящиеся к проведению ежегодного освидетельствования, изложены в 2.5.

13.3.2 Ежегодное освидетельствование оборудования проводится в сроки ежегодного освидетельствования судна и включает:

.1 проверку наличия технической документации согласно 13.1.3 и документов судовладельца согласно 13.1.6;

.2 освидетельствование помещений, в которых размещено оборудование;

.3 проверку состава оборудования;

.4 проверку размещения и крепления оборудования;

.5 проверку в действии источников питания;

.6 осмотр антенных устройств и заземлений;

.7 проверку технического состояния оборудования и проверку его в действии.

Результаты ежегодного освидетельствования должны быть записаны в акте ежегодного освидетельствования судна.

13.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

13.4.1 Общие указания по определению технического состояния изложены в 2.14.

13.4.2 Техническое состояние оборудования устанавливается по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущих освидетельствований и проверок согласно 13.1.5 и сведений об обнаруженных в эксплуатации дефектах и неисправностях, проведенных ремонтах и замене оборудования по судовой документации (радиотелеграфному или радиотелефонному журналу и т. п.).

13.4.3 Под неисправностью оборудования подразумевается частичное нарушение его работоспособности или режима работы, нарушение настройки на вызывных и рабочих частотах, несоответствие мощности, отдаваемой в антенну, требуемой дальности действия передатчиков, неисправность основных измерительных приборов, малое сопротивление изоляции и т. п.

13.4.4 Если при освидетельствовании оборудования обнаружены дефекты или неисправности, представляющие явную опасность для плавания судна, техническое состояние оборудования признается негодным, а судно не признается годным к плаванию в установленном районе.

Возможность признания судна годным к эксплуатации с установлением эксплуатационных ограничений (по району плавания, сопровождению и т. п.) является в каждом случае предметом специального рассмотрения филиала.

13.4.5 Неисправность оборудования, установленного на судне сверх требуемого Правилами обязательного состава, не является основанием для признания судна негодным к плаванию в установленном районе (см. 2.14.10).

13.4.6 При освидетельствовании навигационного оборудования проводится проверка его в действии, при этом магнитные компасы и механические лаги подвергаются наружному осмотру.

14 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И УСТРОЙСТВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ

14.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

14.1.1 В настоящем разделе содержатся указания по освидетельствованию оборудования и устройств по предотвращению загрязнения нефтью, сточными водами и мусором.

Перечень оборудования по предотвращению загрязнения с судов, которое предъявляется эксперту для освидетельст-

вования, устанавливается в соответствии с табл. 14.1.1.

14.1.2 После ремонта фильтрующего оборудования и установки для обработки сточных вод эксперту должны быть представлены результаты анализов, выполненных в лаборатории, имеющей свидетельство о признании Речным Регистром.

Таблица 14.1.1

| Объект освидетельствования | Освидетельствование судна | | | |
|---|---------------------------|-----------|-----------|-------------------|
| | Первоначальное | Ежегодное | Очередное | Классификационное |
| 1 Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения нефтью | | | | |
| 1.1 Танки (отстойные, грузовые), сборные цистерны | + | — | + | + |
| 1.2 Фильтрующее оборудование | +* | +* | +* | +* |
| 1.3 Сигнализатор | + | + | + | + |
| 1.4 Системы автоматического измерения, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод | + | + | + | + |
| 1.5 Приборы для определения границы раздела «нефть — вода» в отстойных танках | + | + | + | + |
| 1.6 Системы перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих вод | + | + | + | + |
| 1.7 Контрольно-измерительные приборы | + | + | + | + |
| 2 Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения сточными водами | | | | |
| 2.1 Установка для обработки сточных вод | +* | +* | +* | +* |
| 2.2 Сборные цистерны | + | — | — | + |
| 2.3 Система перекачки, сдачи и сброса сточных вод | + | + | + | + |
| 2.4 Контрольно-измерительные приборы | + | + | + | + |
| 3 Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения мусором | | | | |
| 3.1 Установка для сжигания мусора (инсинератор) | + | + | + | + |
| 3.2 Устройство для обработки мусора | + | + | + | + |
| 3.3 Устройство для сбора мусора | + | + | + | + |
| 3.4 Контрольно-измерительные приборы | + | + | + | + |
| 4 Судовой комплект по борьбе с разливами нефти | + | + | + | + |
| * Проверяется исправность контрольными приборами или представляются результаты сравнительных анализов, выполненных в лаборатории, имеющей свидетельство о признании Речным Регистром. | | | | |

14.1.3 При ежегодных и классификационных освидетельствованиях судна эксперт должен проверить расчеты автономности плавания по условиям экологической безопасности.

14.1.4 Первоначальное освидетельствование оборудования по предотвращению загрязнения с судов необходимо проводить в соответствии с ПТНП с учетом 2.2. При первоначальном освидетельствовании проверяется соответствие оборудования требованиям ППЗС.

14.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

14.2.1 Общие указания, относящиеся к проведению очередного освидетельствования, изложены в 2.3.

14.2.2 Очередное освидетельствование оборудования по предотвращению загрязнения с судов следует проводить одновременно с освидетельствованием общесудовых систем.

14.2.3 Перед очередным освидетельствованием эксперт должен проанализировать составленный судовладельцем акт осмотра и дефектации оборудования по предотвращению загрязнения с судов с описаниями износов и дефектов, объема планируемого ремонта и замены.

14.2.4 По результатам анализа акта осмотра и дефектации, результатов измерений и испытаний, представленных судовладельцем, и выборочного контроля (с учетом указаний 14.2.5 — 14.2.8) эксперт согласовывает объемы ремонтных работ и составляет акт очередного освидетельствования с предъявлением требований по ремонту или замене элементов оборудования по предотвращению загрязнения с судов.

14.2.5 Насосы, сепараторы, фильтры, арматура и другие элементы, входящие в состав оборудования по предотвращению

загрязнения с судов, должны быть освидетельствованы в разобранном состоянии. При необходимости эксперт может потребовать снятия изоляции трубопроводов, их разборки для осмотра внутренних поверхностей и измерения остаточных толщин.

14.2.6 Оборудование предотвращения загрязнения с судов, находящееся в рабочем состоянии под давлением, должно быть подвергнуто внутреннему освидетельствованию, при этом должны быть осмотрены датчики, успокоительные перфорированные щиты, разделительные перегородки, змеевики подогревателей и прочие элементы, проверено их техническое состояние и крепление.

14.2.7 Установка для обработки сточных вод в случае вскрытия и разборки узлов перед освидетельствованием должна быть тщательно очищена, промыта и дезинфицирована.

14.2.8 При очередном освидетельствовании должно быть проведено внутреннее освидетельствование инсинератора.

К внутреннему освидетельствованию инсинератор должен быть соответствующим образом подготовлен, а именно:

- вскрыты загрузочные бункеры, люки и горловины;

- очищены поверхности огневых и газовых пространств;

- снята изоляция на соединениях и швах, около люков, горловин и фланцев, а также с тех частей инсинератора, где возможно появление коррозионного износа;

- очищены крепления инсинератора к фундаменту и корпусу и обеспечен доступ для осмотра;

- при необходимости разобраны и сняты устройства внутри инсинераторов, препятствующие освидетельствованию.

Эксперт должен проверить состояние внутренних поверхностей, зольников, футеровки, форсуночных устройств, шиберов, крепления инсинераторов к фундаментам и т. п.

14.3 КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

14.3.1 Общие указания, относящиеся к проведению классификационного освидетельствования, изложены в 2.4.

14.3.2 При классификационном освидетельствовании эксперт должен проверить документы, подтверждающие объемы и качество выполненных работ: акты приемки работ, сертификаты на замененное оборудование, материалы, трубы, арматуру, акты гидравлических испытаний и т. п.

14.3.3 При классификационном освидетельствовании эксперт должен убедиться, что требования, предъявленные при очередном освидетельствовании, выполнены, все работы по ремонту и замене оборудования по предотвращению загрязнения с судов закончены, а документы, указанные в 14.3.2, надлежащим образом оформлены.

14.3.4 При освидетельствовании и проверке оборудования по предотвращению загрязнения с судов в действии следует руководствоваться указаниями 14.4.2 – 14.4.11.

14.3.5 При положительных результатах классификационного освидетельствования на судно выдается свидетельство формы РР-1.8 или РР-1.9, а результаты освидетельствования отражаются в акте формы РР-3.10.

14.4 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

14.4.1 Общие указания, относящиеся к проведению ежегодного освидетельствования, изложены в 2.5.

14.4.2 При освидетельствовании фильтрующего оборудования и установки для обработки сточных вод эксперту предъявляются результаты анализов проб, выполненных в лаборатории, имеющей свидетельство о признании Речным Регистром, не более чем за 2 месяца до даты освидетельствования.

14.4.3 Эксперт должен проверить наличие бортового запаса фильтроэлементов и фильтрующего материала, нормы которого указываются в технических условиях или паспорте фильтрующего оборудования.

14.4.4 При освидетельствовании сигнализатора, системы автоматического измерения, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод, прибора для определения границы раздела «нефть – вода» в отстойных танках, системы перекачки, сдачи и сбора нефтесодержащих вод эксперт должен провести наружный осмотр и проверить их в действии, а также проверить наличие актов об измерении износов, зазоров, сопротивления изоляции и т. д.

14.4.5 Эксперт должен проверить предохранительные клапаны, установленные на оборудовании предотвращению загрязнения с судов. Предохранительные клапаны регулируются на давление, не превышающее 1,1 рабочего, и пломбируются судовладельцем.

14.4.6 Проверка в действии установки для обработки сточных вод проводится по согласованию с экспертом на сточных водах, образующихся на судне, или на забортной воде в зависимости от условий освидетельствования.

14.4.7 Система перекачки, сдачи и сброса сточных вод проверяется в действии.

14.4.8 Эксперт должен проверить наличие инструкции по эксплуатации оборудования и провести наружный осмотр и проверку в действии инсинератора.

При наружном осмотре проверяются: состояние изоляции нагреваемых частей; состояние и крепление экранов, ограждающих инсинераторы (при их наличии); расположение и крепление комплектующего оборудования, форсуночных устройств, трубопроводов, арматуры, приборов автоматизации, сигнализации и контроля, насосов и вентиляторов; плотность закрывания крышек загрузочных бункер-

ров; наличие и действие блокировок; наличие поддонов для сбора утечек топлива; наличие и крепление съемных запираемых емкостей для хранения несгоревших остатков; средства пожаротушения в помещении инсинератора.

При проверке в действии по прямому назначению на различных видах мусора и режимах, указанных в технической документации, проверяются: возможность прямого и косвенного контроля за процессом горения, работа блокировок; возможность отключения форсунок в соответствии с 4.3.8 ПЭБ; правильность функционирования средств автоматизации, сигнализации и контроля; работа системы вентиляции помещения инсинератора.

14.4.9 Эксперт должен проверить наличие инструкции по эксплуатации оборудования, провести наружный осмотр и проверку в действии устройства для обработки мусора.

14.4.10 Эксперт должен проверить наличие согласованной с Речным Регистром схемы опломбирования запорной арматуры систем откачки за борт нефтесодержащих вод и сточных вод.

14.4.11 На судах, указанных в 2.1.9 ППЗС, следует проверить наличие и комплектность судового комплекта по борьбе с разливами нефти и техническое состояние его элементов.

14.4.12 Результаты ежегодного освидетельствования оборудования по предотвращению загрязнения с судов должны быть отражены в акте формы РР-3.3 или РР-3.1.

14.5 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

14.5.1 Гидравлические испытания сборных цистерн, систем перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих и сточных вод должны проводиться перед вторым после первоначального классификационным освидетельствованием и далее через два периода между ними. Гидравлические испы-

тания обязательны также в случаях замены в процессе ремонта трубопроводов, арматуры и других элементов.

14.5.2 Шланги, входящие в судовое снабжение и используемые для перекачки нефти, нефтесодержащих и сточных вод, должны подвергаться гидравлическим испытаниям ежегодно.

14.5.3 Пробные давления при гидравлических испытаниях:

.1 сборных цистерн нефтесодержащих вод — давление водяного столба до верха воздушной трубы;

.2 сборных цистерн сточных вод — давление водяного столба до нижнего санитарного прибора, не имеющего запора на отливном трубопроводе;

.3 систем перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих и сточных вод, других трубопроводов, а также шлангов (см. 1.4.4 ППЗС) — давление, равное 1,5 рабочего давления.

14.5.4 Танки, цистерны, трубопроводы, арматура, шланги признаются выдержавшими испытания, если не обнаружено трещин, разрывов, видимых остаточных деформаций, протечек и т. п.

14.6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

14.6.1 Общие указания по определению технического состояния изложены в 2.14.

14.6.2 Техническое состояние оборудования предотвращению загрязнения с судов устанавливается по результатам освидетельствования с учетом актов предыдущего освидетельствования и сведений об обнаруженных износах, повреждениях, неисправностях и произведенных ремонтах и заменах по документации, представляемой судовладельцем, результатов измерений, актов дефектации, актов испытаний, паспортов, формуляров и т. п.

14.6.3 Нормы допускаемых износов и дефектов элементов оборудования, узлов и деталей устанавливаются в соответствии с

техническими условиями, паспортами, формулярами, инструкциями организаций-изготовителей, нормативными документами, признанными Речным Регистром, а также с указаниями настоящей главы.

14.6.4 Техническое состояние оборудования по предотвращению загрязнения судов признается годным, если оно находится в работоспособном состоянии и не выявлено анализов с отклонением от нор-

мативов, недопустимых износов и дефектов.

14.6.5 Техническое состояние оборудования признается негодным, если обнаружены:

.1 неисправности и дефекты, препятствующие нормальной работе оборудования;

.2 неудовлетворительные результаты анализов.

УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРПУСОВ СУДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСЧЕТНЫМ МЕТОДОМ

1 Общие положения

1.1 Настоящие указания предназначены для определения технического состояния корпусов судов в эксплуатации расчетным методом, а также для расчета нормативов износов и остаточных деформаций корпусов для серии судов одного проекта в соответствии с 3.6.2 ПОСЭ.

1.2 Указания применимы для определения технического состояния корпусов судов, отнесенных согласно 3.6.1 ПОСЭ к I группе судов.

1.3 Использование настоящего приложения для судов, не указанных в 1.2, возможно по согласованию с Речным Регистром.

1.4 Техническое состояние корпуса судна определяется по результатам сопоставления предельного момента корпуса с расчетным изгибающим моментом, умноженным на нормативное значение коэффициента запаса прочности.

При разработке нормативов допускаемых значений остаточных толщин и параметров деформаций для корпусов судов одного проекта, эксплуатирующихся с одинаковыми эксплуатационными ограничениями (район и сезон плавания, ограничение по волнению, грузоподъемность, допустимые случаи загрузки и балластировки и т. д.), выполняется серия расчетов с целью получения зависимости предельного момента корпуса от параметров возможных комбинаций дефектов (износов и деформаций).

1.5 Документы для определения технического состояния корпусов расчетным методом оформляются с учетом следующего:

.1 при определении технического состояния корпуса конкретного судна расчетным методом в филиал представляются акт дефектации и расчеты, выполненные в соответствии с указаниями гл. 3;

.2 при разработке нормативов допускаемых значений остаточных толщин и остаточных деформаций связей для серии судов одного проекта, находящихся на учете одного филиала, результаты расчета нормативов оформляются в виде инструктивного письма, в которое включаются как расчетные нормативы, определенные по условиям общей прочности корпуса согласно настоящим указаниям, так и общие нормативы ПОСЭ, остающиеся без изменения для данной серии судов. Инструктивное письмо утверждается директором филиала, на учете которого находятся суда данного проекта;

.3 инструктивное письмо с расчетными нормативами допускаемых значений остаточных толщин и остаточных деформаций корпусов для серии судов одного проекта, находящихся на учете нескольких филиалов, составленное аналогично 1.5.2, утверждается Главным управлением.

2 Нормируемые параметры дефектов корпуса

2.1 При разработке нормативов износов и деформаций согласно 1.4 расчетом определяются параметры остаточных толщин и

деформаций связей, находящихся в средней части и в переходных районах, т. е. на расстоянии $0,35L$ в нос и корму от мидель-шпангоута. Если расчетные поперечные сечения судна находятся за указанными пределами, то область применения рассчитываемых параметров соответственно расширяется.

2.2 При разработке индивидуальных нормативов износов и деформаций устанавливаются допустимые средние остаточные толщины групп связей, суммарная протяженность вмятин днища и палубы (за исключением грузовой палубы судов-площадок) в одном поперечном сечении корпуса, стрелка прогиба вмятин в днище, палубе (включая палубу судов-площадок), настиле второго дна, а для судов с поперечной системой набора палубы, днища и ширстречного пояса — также стрелка прогиба гофрировки в этих конструкциях.

Нормативы средних остаточных толщин и параметров деформаций продольных переборок, бортов и внутренних бортов на основании расчетов общей прочности могут не определяться, а назначаться в соответствии с требованиями ПОСЭ. В этом случае допустимые средние остаточные толщины и параметры деформаций в этих конструкциях должны учитываться в расчетах общей прочности при разработке нормативов износов и деформаций прочих связей.

2.3 Независимо от результатов расчета максимально допустимая стрелка прогиба вмятин палубы и днища в средней части судна и гофрировки настила палубы, обшивки днища и ширстречного пояса не может быть принята большей, чем это установлено в ПОСЭ для оконечностей судов II группы.

2.4 При допустимой стрелке прогиба вмятин, определенной расчетом, не должно быть разрушения обшивки и набора.

3 Определение технического состояния корпуса

3.1 При годном техническом состоянии корпуса должно быть выполнено условие общей прочности

$$M_{\text{пр.экс}} \geq K_{\text{годн}} |M_p| \quad (3.1)$$

где $M_{\text{пр.экс}}$ — предельный момент корпуса судна в эксплуатации, определенный с учетом износов и остаточных деформаций для прогиба и перегиба по абсолютной величине, кН·м;

$K_{\text{годн}}$ — нормативное значение коэффициента запаса прочности для годного технического состояния;

M_p — расчетный изгибающий момент при прогибе и перегибе, взятый по модулю, кН·м.

3.2 Предельный момент корпуса судна в эксплуатации вычисляется по формуле:

$$M_{\text{пр.экс}} = 10^3 W_{\text{пр.экс}} \sigma_{\text{оп}}, \quad (3.2-1)$$

где $W_{\text{пр.экс}}$ — момент сопротивления рассматриваемого сечения корпуса, определенный с учетом имеющихся в связях в данный момент времени остаточных толщин и параметров деформаций в этом сечении в предположении, что в одной из точек сечения напряжения равны опасным, относительно этой связи, м^3 ;

$\sigma_{\text{оп}}$ — опасное напряжение в указанной связи, принимаемое равным:

$$\text{для связей, не несущих местной нагрузки} \\ \sigma_{\text{оп}} = k_n R_{\text{ен}}; \quad (3.2-2)$$

$$\text{для связей, несущих местную нагрузку} \\ \sigma_{\text{оп}} = 0,9 k_n R_{\text{ен}}, \quad (3.2-3)$$

где $R_{\text{ен}}$ — предел текучести материала, МПа;

$$k_n = 1 - 0,089 (R_{\text{ен}}/235 - 1) - \\ - 0,129 (R_{\text{ен}}/235 - 1)^2, \quad (3.2-4)$$

$$235 \text{ МПа} \leq R_{\text{ен}} \leq 390 \text{ МПа}.$$

3.3 Нормативные значения коэффициента запаса прочности $K_{\text{годн}}$ приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3

| Класс судна | $K_{\text{годн}}$ |
|--------------------|-------------------|
| «Л», «Р», «О», «М» | 1,15 |
| «О-ПР» | 1,19 |
| «М-ПР» | 1,26 |
| «М-СП» | 1,27 |

3.4 Расчетные значения изгибающего момента при прогибе и перегибе судна следует вычислять в соответствии с указаниями ч. I ПСВП и ПССП. Допускается использовать значения расчетного изгибающего момента, принятые в техническом проекте судна, при условии подтверждения их опытом эксплуатации и после специального согласования с Речным Регистром.

3.5 Проверку общей прочности по предельному моменту следует выполнять в двух — трех наиболее ослабленных поперечных сечениях с учетом распределения изгибающих моментов по длине судна. При этом следует учитывать как конструктивные причины ослабления сечения, так и снижение прочности, обусловленное износами и остаточными деформациями связей.

В тех случаях, когда месторасположение наиболее ослабленного сечения по длине судна не вызывает сомнений, можно проверить прочность в одном этом сечении.

3.6 Для определения технического состояния корпуса необходимо проверить выполнение неравенства (3.1). Если оно выполняется, то техническое состояние корпуса признается годным при условии выполнения требований 3.6.5, 3.6.6, 3.6.9 с учетом указаний 3.6.8 ПОСЭ и 3.7 настоящего приложения. Если неравенство (3.1) не выполняется, то судовладелец может представить в Речной Регистр предложения по эксплуатации с ограничениями. В качестве ограничений принимаются ограничения, уменьшающие расчетный изгибающий момент (см. 2.14.5 ПОСЭ).

Для суждения о возможности эксплуатации судна после принятых ограничений необходимо проверить, выполняется ли неравенство

$$M_{\text{пр.экс}} \geq K_{\text{годн}} M_{\text{р.огр}}, \quad (3.6)$$

где $M_{\text{р.огр}}$ — расчетный изгибающий момент, вычисленный при принятых ограничениях эксплуатации.

Если неравенство (3.6) выполняется, то судно может эксплуатироваться с установленными ограничениями при условии выполнения требований ПОСЭ к местной прочности, местным износам и повреждениям (см. 3.6.5, 3.6.6, 3.6.9). При невыполнении неравенства (3.6) техническое состояние корпуса признается негодным.

3.7 Возможны кромочные деформации рамных связей с параметрами, превышающими указанные в 3.6.8.8 и 3.6.8.9 ПОСЭ, если выполняется неравенство

$$W_{\text{изн}} (\alpha K_{\text{кд}} + 1 - \alpha) / W_{\text{р}} \geq \beta, \quad (3.7-1)$$

где $W_{\text{изн}}$ — момент сопротивления поперечного сечения связи, вычисленный с учетом износов;

$W_{\text{р}}$ — момент сопротивления поперечного сечения рассматриваемой связи, требуемый ч. I ПСВП;

$K_{\text{кд}}$ — коэффициент влияния кромочной деформации на прочность балки, вычисляемый по формуле:

$$K_{\text{кд}} = 1 - f \left[-1,875 + 0,106 h_c / t_c + 35,06 (f / h_c)^2 - 0,0012 (h_c / t_c)^2 f / h_c - 0,575 (f / h_c)^2 h_c / t_c \right] / h_c, \quad (3.7-2)$$

где h_c , t_c — высота, толщина стенки балки, мм;

f — стрелка прогиба выпучины стенки, мм;

α — коэффициент; для флоров и бимсов в оконечностях и для рамных связей бортового набора в любом районе судна, если узлы соединения шпангоута с бимсом и флором не повреждены (нет потери устойчивости книц, отсутствуют трещины и разрывы) $\alpha = 0,67$; для остальных балок рамного набора $\alpha = 1$;

β — коэффициент; для рамных связей бортового набора $\beta=0,55$, для остальных связей судов II группы и в оконечностях судов I группы $\beta=0,60$, для флоров, бимсов, кильсонов и карлингсов в средней части судов I группы $\beta=0,70$.

Во всех случаях должно выполняться неравенство

$$f \leq 0,2h_c. \quad (3.7-3)$$

3.8 Для судов длиной 50 м и менее расчёты в соответствии с 3.1 – 3.6 настоящего приложения можно не выполнять. Техническое состояние корпуса может быть признано годным, если для палубного и днищевого пояса раздельно обеспечивается выполнение неравенства:

$$F_{\text{экс}} \geq kF, \quad (3.8)$$

где $F_{\text{экс}}$ — суммарная площадь поперечного сечения продольных связей палубного или днищевого пояса корпуса, определяемая в соответствии с указаниями 2.5.2 ч. I ПСВП с учетом имеющихся остаточных толщин связей корпуса;

F — суммарная площадь поперечного сечения продольных связей палубного или днищевого пояса, требуемая Правилами для проектируемого судна (см. 2.5.2 ч. I ПСВП и 2.1.22, 2.2.6, 2.3.6 ч. I ПССП);

k — коэффициент, принимаемый численно равным нормам средних остаточных толщин групп связей палубы или днища (см. табл. 3.6.3 ПОСЭ).

При наличии вмятин продольные ребра жесткости палубы и днища, а также прилегающие к ним пластины настила палубы и обшивки днища, находящиеся в зоне вмятин, не учитываются при определении $F_{\text{экс}}$.

Для расчета выбираются наиболее ослабленные поперечные сечения в соответствии с указаниями 3.5 настоящего приложения.

4 Определение предельного момента корпуса

4.1 Предельный момент корпуса судна в эксплуатации следует определять в соответствии с 2.2 ч. I ПСВП и с дополнительными указаниями, приведенными ниже.

4.2 Деформированные продольные ребра жесткости с присоединенными поясками шириной, равной половине расстояния между ребрами, следует включать в эквивалентный брус с редуцированными коэффициентами φ_r , определенными в соответствии с 2.2 ч. I ПСВП, где стрелка прогиба деформированного ребра h принимается на основании измерений (см. приложение 2).

Возможно использование других согласованных с Речным Регистром способов редуцирования деформированных ребер.

4.3 Редуцированные коэффициенты пластин следует принимать в соответствии с 2.2 ч. I ПСВП.

Редуцированные коэффициенты пластин при поперечной системе набора можно определять методами строительной механики корабля. Применение уравнений строительной механики корабля обязательно для пластин в районе расположения бухтин и гофрировки, причем стрелка начальной погиби назначается на основании измерений.

Редуцированные коэффициенты пластин при продольной системе набора не могут быть больше коэффициентов φ_r поддерживающих их продольных ребер, определенных согласно 4.2.

4.4 Редуцированные коэффициенты продольных ребер жесткости, площади поперечного сечения продольных связей и их моменты инерции следует вычислять по остаточным толщинам этих связей, т. е. с учетом износов связей, измеренных при дефектации корпуса. Редуцированные коэффициенты деформированных продольных ребер жесткости и пластин в районах бухтин и гофрировки при поперечной системе набора необходимо определять для замеренных при дефектации стрелок прогиба ребер и пластин.

При разработке индивидуальных нормативов остаточных толщин и деформаций количество деформированных продольных ребер жесткости следует принимать по суммарной ширине вмятин в данном поперечном сечении. В районах корпуса с

поперечной системой набора также следует считать все пластины палубы, днища и ширстречного пояса деформированными с допускаемой при гофрировке стрелкой прогиба.

4.5 При прогнозировании технического состояния корпуса средние скорости из-

нашивания связей, необходимые для определения предельного момента, следует принимать по результатам обработки материалов дефектации рассматриваемого судна или серии судов, а в случае отсутствия таких материалов — по табл. 2.2.88 ч. I ПСВП и по табл. 2.1.16 ПССП.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОРПУСОВ

1 Общие указания

1.1 Настоящие методические указания составлены применительно к требованиям, приведенным в 3.6 и 3.7 ПОСЭ.

1.2 Методические указания предназначены для определения технического состояния корпусов стальных судов и судов из легких сплавов при очередных освидетельствованиях. Эти указания могут быть использованы также при других видах освидетельствований в случае необходимости уточнения технического состояния корпуса судна.

1.3 Дефектация корпуса судна производится специалистами организации, имеющей свидетельство о признании Речного Регистра на дефектацию корпусов в присутствии представителя судовладельца.

1.4 Объем измерений при дефектации корпуса назначается на основе материалов предыдущей дефектации и с учетом положений, изложенных в 2 и 3 настоящего приложения.

1.5 По результатам осмотра, измерений остаточных толщин, параметров деформаций и других повреждений оформляются следующие документы:

1 таблицы результатов измерений остаточных толщин и параметров всех выявленных при дефектации остаточных деформаций с определением технического состояния основных групп связей по износам и остаточным деформациям;

2 акты дефектации с указанием объема работ по замене и ремонту изношенных и поврежденных элементов групп связей корпуса;

3 растяжки наружной обшивки с обоих бортов, настилов палубы и двойного дна, обшивки внутренних бортов и непроницаемых переборок с указанием остаточных толщин, параметров деформаций и других повреждений, перечисленных в 3.6.6 и 3.6.8 ПОСЭ.

По окончании дефектации следует выполнить анализ полученных результатов, в том числе в сравнении с данными предыдущей дефектации. При выявлении несоответствий либо в случаях сомнения в достоверности полученных результатов необходимо произвести повторные измерения. Оформленные документы согласовываются с экспертом, который может потребовать выполнить в его присутствии контрольную проверку значений остаточных толщин и параметров деформаций.

Примечание. Для судов длиной до 25 м растяжки можно не оформлять, а дефекты следует зафиксировать в акте дефектации.

1.6 После окончания ремонтных работ на растяжках наружной обшивки (см.1.5.3) должны быть дополнительно зафиксированы все изменения, происшедшие в результате ремонта (смена обшивки, настила, набора, заварка трещин, правка деформаций и т.п.). Растяжки должны храниться на судне до следующего очередного освидетельствования.

2 Определение технического состояния корпуса по остаточным толщинам связей

2.1 При определении износа от коррозии и истирания необходимо применять следующие термины:

.1 местный износ — износ, охватывающий отдельные участки поверхности связи;

.2 сплошной износ — износ, охватывающий всю поверхность связи;

.3 равномерный износ — сплошной износ с утонением, одинаковым по всей поверхности связи;

.4 неравномерный износ — сплошной износ с утонением, различным по всей поверхности связи;

.5 язвенный износ — износ в виде отдельных раковин.

2.2 Остаточные толщины элементов связей следует определять не менее чем в двух характерных сечениях в средней части корпуса и в одном сечении каждой оконечности. В средней части корпуса судов длиной до 50 м можно производить измерения в одном характерном сечении.

Количество сечений определяется в зависимости от конструктивных особенностей и возраста судна, вида износов, условий эксплуатации и т. п.

2.3 Для судов длиной 50 м и более рекомендуется разработка и согласование с филиалом схемы дефектации корпуса с назначением поперечных сечений и координат мест измерения остаточных толщин элементов связей. Схема разрабатывается с учетом следующих указаний:

.1 поперечные сечения, выбранные для определения остаточных толщин элементов связей, в отношении прочности корпуса должны быть наиболее опасными (ослабленные большими вырезами, с минимальными площадями поперечных сечений и др.);

.2 в технических требованиях схемы следует оговорить необходимость измерения остаточных толщин в дополнительных местах, если по внешнему осмотру или

результатам предыдущих дефектаций будут выявлены участки элементов связей, имеющих повышенный износ по сравнению с сечениями, предусмотренными схемой. В случаях замены наружной обшивки в сечениях, предусмотренных схемой, при последующих дефектациях измерения остаточных толщин должны быть проведены в ближайших к ним сечениях, не имеющих замененных листов;

.3 остаточные толщины каждой группы связей (в поперечном сечении) должны быть определены для всех элементов этой группы, но можно определять не менее чем для пяти элементов палубы, днища, второго дна и не менее чем трех элементов наружных и внутренних бортов и переборок.

2.4 Измерение средних остаточных толщин элементов групп связей необходимо производить ультразвуковым, микрометрическим, весовым или другими согласованными с Речным Регистром методами, погрешность которых не превышает установленных значений.

2.5 При ультразвуковом методе на участке измерения дефектуемого элемента связи размерами 200×200 мм, выбранном в соответствии с указаниями 2.2 и 2.3 настоящего приложения, следует произвести не менее 10 измерений остаточной толщины элемента связи. Средняя остаточная толщина элемента связи должна быть определена как среднее арифметическое результатов измерений. Погрешность измерения толщин должна быть не более 0,15 мм.

При наличии на поверхности измерения язв глубиной 1,5 мм и более необходимо учесть язвенный износ по формуле (2.6).

2.6 При микрометрическом методе определения средней остаточной толщины элементов группы связей необходимо сверлить отверстия на участках измерения, выбранных в соответствии с указаниями 2.2 и 2.3 настоящего приложения.

Среднюю остаточную толщину $t_{\text{ср}}$, мм, элемента связи при двустороннем износе на участке измерения следует определять по формуле

$$t_{\text{ср}} = t_{\text{ср}}^{\text{св}} - 0,5h_{\text{ср}}^{\text{вн}} \eta_{\text{в}} - 0,5h_{\text{ср}}^{\text{нв}} \eta_{\text{н}}, \quad (2.6)$$

где $t_{\text{ср}}^{\text{св}}$ — средняя остаточная толщина в местах сверления, мм;

$h_{\text{ср}}^{\text{вн}}$, $h_{\text{ср}}^{\text{нв}}$ — средняя глубина язв соответственно на внутренней и наружной поверхности, мм;

$\eta_{\text{в}}$, $\eta_{\text{н}}$ — степень распространения язвенного износа соответственно по внутренней и наружной поверхности (см. 2.7).

2.7 Значения величин, входящих в формулу (2.6), необходимо определять следующим образом.

На дефектуемом элементе связи следует выбрать участок измерения размерами 200×200 мм в соответствии с указаниями 2.2 и 2.3 настоящего приложения. На выбранном участке вне язв необходимо выполнить сверление и четыре измерения толщины, поворачивая прибор в каждой отверстии на 90°.

Средняя остаточная толщина в местах сверления $t_{\text{ср}}^{\text{св}}$ должна быть определена как среднее арифметическое из результатов измерений не менее трех сверлений.

Средняя глубина язв $h_{\text{ср}}^{\text{я}}$ должна быть определена как среднее арифметическое из результатов измерений глубины 6–10 язв. Для измерения необходимо выбирать наиболее глубокие язвы. Измерения следует производить с помощью глубиномера, индикатора часового типа или другого подобного прибора.

Степень распространения язвенного износа следует определять как отношение площади $S_{\text{я}}$, занятой на измеряемом участке язвами, ко всей площади участка S :

$$\eta = S_{\text{я}} / S. \quad (2.7)$$

Площадь распространения язв с каждой стороны элемента следует определять визуально с помощью проволочных шабло-

нов, сетчатых трафаретов, нанесенных на кальку, или других подобных приспособлений.

При микрометрическом методе погрешность измерения остаточных толщин должна быть не более 0,1 мм, глубины язв — 0,2 мм, степени распространения язвенного износа — 0,1.

2.8 При весовом методе определения средней остаточной толщины из дефектуемого элемента группы связи на участке измерения, выбранном в соответствии с указаниями 2.2 и 2.3 настоящего приложения, вырезают планки размерами 200×200 мм, которые после очистки измеряют и взвешивают. Среднюю остаточную толщину необходимо определять по формуле, мм:

$$t_{\text{ср}} = 1000 M / (\rho S), \quad (2.8)$$

где M — масса планки, кг, определяемая с погрешностью не более 3 г;

ρ — плотность материала связи, кг/м³:

для стальных связей можно принимать $\rho = 7850$ кг/м³;

для связей из легких сплавов — $\rho = 2700$ кг/м³;

S — площадь планки, м², определяемая умножением фактических размеров сторон, измеренных с погрешностью не более 0,1 мм.

2.9 Значение средней остаточной толщины группы связей определяется по формуле:

$$t_{\text{гр.св}} = \sum_1^n (t_{\text{ср}} b_{\text{э}}) / \sum_1^n b_{\text{э}}, \quad (2.9)$$

где $t_{\text{ср}}$ — средняя остаточная толщина элемента связи корпуса, мм;

$b_{\text{э}}$ — ширина элемента связи, м;

n — число элементов в группе связей.

Полученные значения средних остаточных толщин группы связей необходимо сравнить с нормами, приведенными в табл. 3.6.3 и 3.7.2 ПОСЭ и определить техническое состояние групп связей каждого сечения.

После выполнения ремонта, замены листов и других элементов связей повторно определяются значения средних остаточных толщин группы связей в данном сечении, на основании чего определяется техническое состояние корпуса по средним остаточным толщинам.

2.10 Если будет установлено, что у отдельных элементов (скуловых поясьев, обшивки в районе переменной ватерлинии и т. п.) средняя остаточная толщина меньше допустимой нормы (см. табл. 3.6.5 ПОСЭ), или остаточная толщина в районе наиболее развитых язв будет меньше допустимой, то такие листы и поясья должны быть заменены или язвы заварены (при небольших их количествах) независимо от средней остаточной толщины группы связей в целом.

2.11 Если наибольший износ сосредотачивается вдоль линии крепления балок набора, остаточная толщина определяется по наиболее изношенному поперечному сечению (в зоне приварки балки, но не далее 15 мм от ее стенки, вдоль линии наибольшего износа на листе и т. п.).

2.12 Если местный повышенный износ в районе сварных швов вдоль поперечных балок будет устранен путем наплавки или иным согласованным с Речным Регистром способом, окончательное заключение о техническом состоянии корпуса после ремонта принимается по результатам измерений, выполненных вне зоны повышенной местной коррозии.

2.13 Измерение остаточных толщин элементов набора (стенок поясков) производится теми же методами и средствами измерения, что и обшивки. Толщины элементов набора в тех местах, в которых это технически возможно, могут быть измерены штангенциркулем, микрометром и т. п. Количество измеряемых связей определяется на основании внешнего осмотра в зависимости от степени неравномерности износа однородных связей. На элементах набора, сохранивших строительную окра-

ску, измерение остаточных толщин можно не проводить.

2.14 Если внешним осмотром установлен значительный износ связи из полособульба, то остаточная площадь сечения должна быть определена весовым методом. Для этого необходимо вырезать участок полособульба, отделив его от обшивки с таким расчетом, чтобы после обработки на станке получить образец размерами 200 мм по длине и $(h - 20)$ мм по высоте, где h — первоначальная высота полособульба. После очистки образец взвешивают.

Отношение остаточной площади сечения полособульба $K_{\text{ост}}$ к теоретической площади сечения определяется по формуле

$$K_{\text{ост}} = M_{\text{из}} / M_{\text{т}}, \quad (2.14)$$

где $M_{\text{из}}$ — масса образца, г, определяемая с погрешностью не более 3 г;

$M_{\text{т}}$ — теоретическая масса полособульба длиной 200 мм с уменьшенной на 20 мм высотой (табл. 2.14).

Таблица 2.14

| № полособульба | Теоретическая масса, г, полособульба размерами 200×(h-20) мм |
|----------------|--|
| 5 | 324 |
| 5,5 | 409 |
| 6 | 523 |
| 7 | 643 |
| 8 | 763 |
| 9 | 927 |
| 10 | 1162 |
| 12 | 1546 |
| 14a | 1990 |
| 14б | 2367 |

3 Определение технического состояния корпуса судна по остаточным деформациям

3.1 Местные остаточные деформации листов с набором (вмятины) оцениваются по трем нормируемым параметрам:

1 по степени распространения вмятин по ширине корпуса отдельно для палубы и днища $\Sigma b / B$ или по высоте борта судна $\Sigma h / H$ отдельно для каждого борта (рис. 3.1.1), причем нормирование по высоте борта проводится только для судов из легких сплавов;

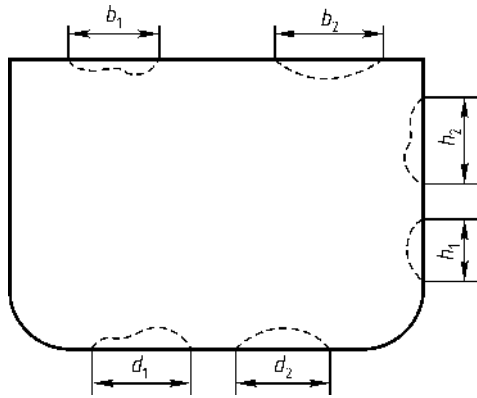


Рис 3.1.1. Вмятины корпуса

.2 по максимально допустимой стрелке f прогиба вмятины;

.3 по отношению стрелки f прогиба вмятины к наименьшему размеру в плане l , причем для этого отношения f/l Правилами регламентировано только предельное значение, при превышении которого судно признается негодным к эксплуатации.

3.2 Значение стрелки прогиба необходимо измерить в сечении деформированного набора в районе максимального прогиба.

Отношение f/l определяет «плавность» вмятины. Чем оно больше, тем более деформированы обшивка и набор в этом районе и тем более возможным становится разрыв набора и обшивки при дальнейшей эксплуатации.

3.3 Под балками судового набора понимают как рамные, так и холстые балки.

При поперечной системе расстоянием между балками судового набора является шпация, а при продольной — расстояние между продольными ребрами, т. е. расстояние между балками судового набора всегда равно размеру меньшей стороны пластины.

Нормы гофрировки и бухтин одинаковы для продольной и поперечной систем набора.

3.4 Измерения местных остаточных деформаций (гофрировки, бухтин, вмятин) (рис. 3.4-1 – 3.4-3) следует выполнять специальными бухтиномерами или линейкой,

шаблоном, метром. Стрелки прогиба остаточных деформаций должны быть измерены с погрешностью не более 2 мм, протяженности вмятин — с погрешностью не более 0,1 м.

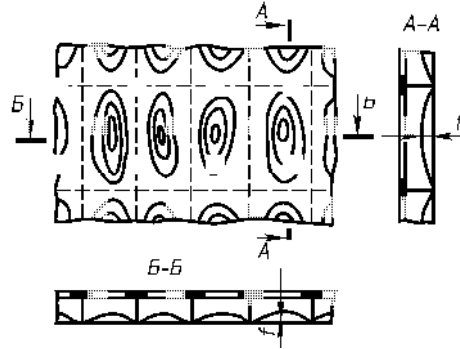


Рис. 3.4-1. Гофрировка

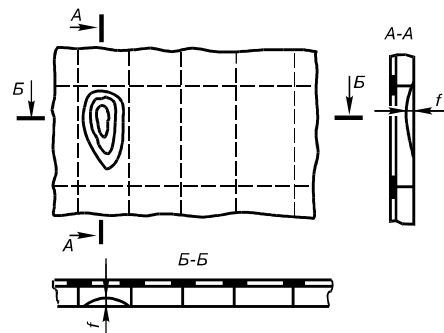


Рис. 3.4-2. Бухтина

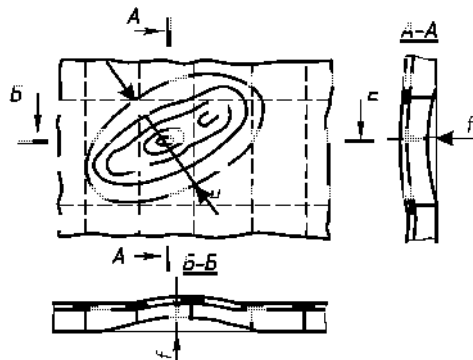


Рис. 3.4-3. Вмятина

3.5 Измеренные параметры всех выявленных при дефектации вмятин, бухтин и гофрировки необходимо сравнивать с нормами, приведенными в табл. 3.6.4 и 3.7.3 ПОСЭ, на основании чего делается заключение о техническом состоянии корпуса по остаточным деформациям.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕХАНИЗМОВ

1 Общие указания

1.1 Настоящие методические указания составлены применительно к требованиям, приведенным в 4.5 ПОСЭ.

1.2 Методические указания используются для определения технического состояния механизмов судов при очередных освидетельствованиях. Эти указания могут быть использованы также при первоначальном, ежегодном и внеочередном освидетельствованиях в случае необходимости уточнения технического состояния механизмов.

1.3 Дефектация механизмов должна проводиться специалистами организации, имеющей свидетельство о признании Речного Регистра на дефектацию механизмов, в присутствии представителя судовладельца.

1.4 При дефектации механизмов используются материалы предыдущей дефектации и эксплуатационные документы: формуляры, паспорта, описания, чертежи, схемы, машинные (вахтенные) журналы, журналы теплотехнического контроля.

1.5 При дефектации механизмов должны быть выполнены:

.1 разборка и осмотр всех доступных для визуального контроля деталей и узлов механизмов;

.2 измерение зазоров и определение износов деталей механизмов;

.3 дефектация деталей механизмов методами неразрушающего контроля (при необходимости).

1.6 Дефектации подлежат все механизмы (см. 4.1.1 ПОСЭ). Объем дефектации определяется инструкциями по дефектации и другой нормативной документацией.

1.7 Разборка механизмов на судне для целей дефектации должна быть осуществлена в объеме, обеспечивающем выполнение всех необходимых измерений и контроля.

1.8 По результатам дефектации составляется акт дефектации механизмов, включающий таблицы контроля деталей главных и вспомогательных двигателей, обслуживающих их систем и агрегатов, валопроводов, передач.

В акте должны быть отражены:

.1 результаты измерения зазоров в основных соединениях;

.2 данные измерений и износов ответственных деталей двигателей внутреннего сгорания (коленчатых валов, их подшипников, поршней, цилиндровых втулок, поршневых пальцев и втулок, шатунных болтов), зубчатых передач, валопроводов и их подшипников с указанием количества часов, отработанных деталями;

.3 эскизы дефектов, выявленных в ответственных деталях.

В случаях необходимости прочность деталей должна быть подтверждена проверочными расчетами и дополнительным инструментальным контролем.

1.9 Оформленный акт должен быть представлен эксперту, который проводит освидетельствование, определяет техниче-

ское состояние механизмов и согласовывает объем ремонта. Эксперт может потребовать проведение в его присутствии контрольных измерений.

Рекомендуемая форма акта приведена ниже.

**АКТ
дефектации механизмов судна**

«__» __ 20__ г.

(место проведения дефектации)

Наименование судна _____

Номер проекта _____

Судовладелец _____

Мы, ниже подписавшиеся,

_____ (фамилии, и. о., должности)

провели дефектацию механизмов.

В результате ознакомления с документами осмотра, испытания в действии и измерения параметров механизмов установлено следующее: год, место и порядковый № последнего среднего ремонта

Техническое состояние механизмов:

по предыдущему акту освидетельствования (перед дефектацией) _____

по результатам дефектации _____

Дефекты, подлежащие устранению, и способы ремонта

| | Наименование механизмов | Наименование деталей и выявленные дефекты | Способ ремонта |
|--|-------------------------|---|----------------|
| | | | |

Заключение

Приложения: таблица контроля деталей двигателя, таблица контроля деталей передачи, таблица контроля узлов и деталей валопровода, эскизы дефектов

Подписи _____

Заключение эксперта

Российского Речного Регистра

В соответствии с результатами дефектации механизмов техническое состояние признается _____

Объем ремонтных работ, определенных при дефектации, согласовывается.

Дополнительные требования _____

Эксперт _____

филиала Российского Речного Регистра

«__» __ 20__ г.

_____ (подпись)

_____ (фамилия, и., о.)

2 Определение технического состояния двигателей

2.1 Эллиптичность шеек коленчатого вала в сечениях I и II определяется как разность наибольших и наименьших диаметров, измеренных в направлениях *аа* и *бб* в соответствующих сечениях (рис. 2.1).

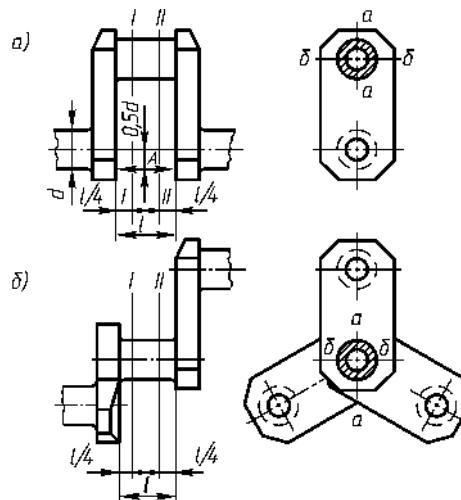


Рис. 2.1. Места определения износа шатунных (*а*) и коренных (*б*) шеек:

A — место установки измерительного инструмента при определении раскопов

Конусность шеек определяется как разность наибольших и наименьших диаметров, измеренных в направлении *аа* в сечениях I и II, а также в направлении *бб* в этих же сечениях. Измерения диаметров

шеек коленчатого вала проводятся микрометром с погрешностью не ниже 0,01 мм.

В таблицу заносятся только максимальные значения эллиптичности и конусности, которые могут относиться к разным шатунным или коренным шейкам (табл. 2.2). Техническое состояние коленчатого вала по этим параметрам определяется в результате сравнения фактических и нормативных величин.

2.2 При измерении шеек коленчатого вала фиксируется максимальное уменьшение диаметра коренных и шатунных шеек, значения которых заносятся в таблицу (см. табл. 2.2) и сравниваются с нормируемыми значениями. По результатам сравнения определяется техническое состояние вала по этому параметру.

2.3 Биение коренных шеек коленчатого вала определяется в цехе на двух постоянных призматических опорах, которые устанавливаются под концевые шейки вала в средних сечениях и одной регулируемой, подводимой под среднюю шейку.

При этом эллиптичность шеек должна быть в допустимых пределах. Биение из-

меряется с помощью индикатора (рис. 2.3) как разность наибольшего и наименьшего расстояния от точек поверхности шейки до базовой оси вращения в среднем сечении, перпендикулярном этой оси.

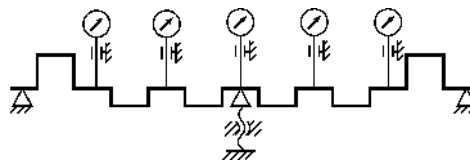


Рис. 2.3

Биение коренных шеек коленчатого вала, не демонтированного из двигателя, измеряют индикатором в средней части шеек при снятых верхних крышках подшипников. Индикатор устанавливают с предварительным нажатием измерительной ножки. Отклонение малой стрелки индикатора при этом должно быть в пределах 1 – 2 мм. Значение биения определяют как разность наибольшего и наименьшего показаний индикатора за полный оборот коленчатого вала. Для установки и измерения используют индикаторы часового типа с погрешностью измерения

Таблица 2.2

Контроль деталей двигателя

Наименование судна _____ Судовладелец _____
 Марка двигателя _____ Заводской № _____
 Дата изготовления _____ Отработал _____ ч.

| Наименование детали | Оцениваемый параметр | Значение оцениваемого параметра | Техническое состояние | Примечание |
|---------------------------|--|---------------------------------|-----------------------|------------|
| Коренные шейки | Эллиптичность | | | |
| | Конусность | | | |
| | Уменьшение диаметра | | | |
| | Биение | | | |
| Шатунные шейки | Эллиптичность | | | |
| | Конусность | | | |
| | Уменьшение диаметра | | | |
| Основные движущиеся части | Разрушения, трещины, задиры, остаточные деформации | | | |
| Детали остова | Разрушения, трещины, сквозные раковины | | | |
| Коленчатый вал | Раскеп | | | |

Подписи _____

не более 0,01 мм. В таблицу (см. табл. 2.2) заносится только максимальное значение биения коренной шейки. Измеренное максимальное значение биения шейки сравнивается с нормируемым, на основании чего определяется техническое состояние по этому параметру. При превышении допускаемых норм коленчатый вал демонтируют и биение его коренных шеек проверяют на призмах изложенным выше способом.

2.4 Измерение раскепов производится на собранном двигателе с маховиком и с присоединенным валопроводом. Раскепы коленчатого вала определяют как разность расстояний между щеками кривошипов коленчатого вала, измеренных в диаметрально противоположных положениях кривошипа: НМТ — ВМТ, левый борт — правый борт.

Измерения проводят микрометрическим нутромером или специальным индикатором, поставляемым вместе с двигателем, с погрешностью не более 0,01 мм. Измерительный инструмент устанавливают в специальные точечные гнезда, подготовленные организацией-изготовителем. В случае их отсутствия нужные точки наносятся керном. Длину измерительного инструмента необходимо отрегулировать так, чтобы до установки между щеками она превышала измеряемое расстояние на 3,0 — 3,5 мм.

Во время проворачивания коленчатого вала в направлении вращения двигателя на передний ход от начала НМТ и до конца измерения прибор должен держаться только силой давления пружины. В НМТ раскеп измеряется сразу после прохождения шатуном района измерения.

При определении раскепов коленчатого вала следует контролировать прилегание соседних коренных шеек к нижним вкладышам рамовых подшипников. Щуп толщиной 0,03 мм не должен проходить, если другое значение зазора не определено техническими условиями или инструкцией по эксплуатации. Максимальное значение раскепа заносится в таблицу и сравнивается

с нормируемым. По результатам сравнения определяется техническое состояние коленчатого вала по этому параметру.

2.5 Обнаружение разрушений, задигов, трещин основных движущихся частей (валов, шатунов, штоков, тяг, балансиров, шестерен, муфт) производится визуально или методом неразрушающего контроля.

Макроскопические трещины, коррозионные и эрозионные разрушения, задиры на поверхности движущихся частей обнаруживают при осмотре с помощью лупы с 5-кратным увеличением.

Поверхностные и подповерхностные трещины целесообразно выявлять с помощью магнито-порошкового или других методов неразрушающего контроля. Изгибы штоков и шатунов круглого сечения определяют в центрах токарного станка, а штоков и шатунов некруглого сечения — на призмах с помощью индикаторов часового типа и специальных оправок. Скручивание шатунов определяется на контрольной плите с использованием вспомогательных измерительных баз в виде контрольных валиков и призм.

2.6 Разрушения, трещины, сквозные раковины или выкрашивания в деталях остова (рамах, картерах, блоках, цилиндрических втулках, станинах и параллелях) обнаруживают при осмотре с помощью лупы с 5-кратным увеличением или капиллярными и токовихревыми методами. В последнем случае используют специальные приборы.

Для выявления сквозных повреждений блоков, цилиндрических втулок проводятся гидравлические испытания в соответствии с 2.3 ч. II ПСВП.

2.7 Для выполнения измерений, предусмотренных в 2.1–2.3, можно использовать методы и приборы безразборной диагностики, если они позволяют осуществлять измерение размеров деталей с заданной точностью и признаны Речным Регистром.

2.8 При обнаружении дефектов подвижных деталей или деталей остова двига-

теля, перечисленных в 2.5 и 2.6, в таблице (см. табл. 2.2) указывается вид дефекта и поврежденная деталь, а также метод (визуальный, токовихревой и т. д.), с помощью которого обнаружен дефект. Если дефекты не обнаружены, то следует записать «повреждений нет» и указать метод, с помощью которого проводился контроль.

3 Определение технического состояния главных зубчатых передач

3.1 Техническое состояние главных зубчатых передач определяется по износу зубьев (изменению толщины зуба), а также по параметрам, регламентированным в технических условиях на ремонт и других нормативных документах (длина общей нормали, боковой зазор в зацеплении), и состоянию поверхности шестерен.

3.2 Для определения толщины зуба цилиндрических прямозубых и косозубых шестерен используют метод измерения толщины зубьев по постоянной хорде. Для шестерни внешнего зацепления используют штангензубомер и хордовые зубомеры с индикаторной головкой. Теоретическую толщину зуба по постоянной хорде \bar{S}_c определяют по формуле (если \bar{S}_c не указана в технической документации)

$$\bar{S}_c = (1,387 + 0,643\xi) m,$$

где ξ — коэффициент коррекции, взятый из паспортных данных редуктора;
 m — модуль зацепления.

Расстояние от постоянной хорды до окружности вершин зубьев \bar{h}_c определяют по формуле (если \bar{h}_c не указана в технической документации)

$$\bar{h}_c = (0,748 - 0,117\xi) m.$$

При измерении толщины зуба по постоянной хорде с помощью хордового зубомера опорную планку прибора перемещают на рассчитанное расстояние \bar{h}_c . Затем, установив зубомер на проверяемый зуб шестерни так, чтобы он упирался опорной планкой в вершину зуба, изме-

ряют действительную толщину зуба \bar{S}_d (рис. 3.2).

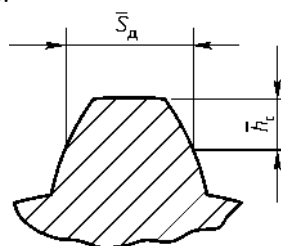


Рис. 3.2. Схема измерения толщины зуба по постоянной хорде

Изменение толщины зуба определяется по формуле

$$\delta = \bar{S}_c - \bar{S}_d.$$

Для измерения толщины зуба наряду с хордовым зубомером можно использовать зубомер смещения или тангенциальный зубомер.

3.3 При измерении длины общей нормали можно использовать нормалемеры, зубомерные микрометры, универсальные измерительные приборы с применением плоских наконечников, выбраковочные калибры. Длина общей нормали L определяется как расстояние между разноименными боковыми поверхностями зубьев (рис. 3.3). Контроль L сводится к сравнению результатов измерения выбранной группы зубьев с допустимой длиной общей нормали DL , взятой из нормативных документов.

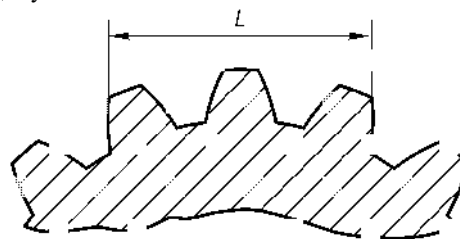


Рис. 3.3. Схема измерения длины общей нормали

3.4 Боковой зазор c_n измеряют щупом или методом пластичной выжимки. Для определения c_n методом пластичной выжимки необходимо уложить свинцовую

проволоку на шестерню по профилю 8 — 10 зубьев (рис. 3.4). Концы проволоки следует закрепить пластичной смазкой. Толщину проволоки выбирают на 0,10 — 0,20 мм больше c_n , который ориентировочно принимается равным $0,1m$, где m — модуль шестерни. Далее передача проворачивается и микрометрическим методом измеряется толщина проволок А и В со стороны переднего и заднего хода соответственно. После этого находят средние арифметические значения A_{cp} и B_{cp} для использованной группы зубьев. Боковой зазор рассчитывают по формуле

$$c_n = A_{cp} + B_{cp}$$

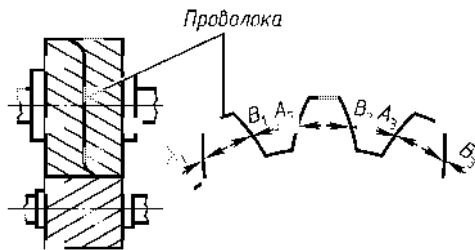


Рис. 3.4. Место установки свинцовой проволоки при определении бокового зазора

3.5 В таблицу заносят только максимальные значения величин, определенных в соответствии с 3.2 — 3.4 для всех шестерен главной передачи (табл. 3.5). При отсутствии в нормативных документах указаний о необходимости контроля параметров по 3.3 и 3.4 в табл. 3.5 заносят значение износа, определяемое по 3.2. Техническое состояние передачи определяется по результатам сравнения фактических и нормативных значений величин.

3.6 В разобранном состоянии детали главных зубчатых передач подвергают осмотру с помощью лупы 5-кратного увеличения на предмет обнаружения дефектов. Для шестерен определяют наличие разрушений (задилов, скалывания, накатывания, выкрашивания) и трещин.

3.7 Для обнаружения трещин целесообразно применение неразрушающих методов контроля, например, капиллярного.

3.8 При обнаружении дефектов шестерен главной зубчатой передачи, перечисленных в 3.6, в таблице (см. табл. 3.5) указывается вид дефекта, а также метод, с помощью которого обнаружен дефект. В противном случае следует записать «повреждений нет» и указать метод, с помощью которого проводился контроль.

4 Определение технического состояния валопроводов

4.1 Износ рабочих шеек валов валопровода определяют аналогично изложенному в 2.1 и 2.2.

4.2 В таблицу заносят максимальные значения уменьшения диаметров и отклонений от цилиндричности для шеек каждого из валов валопровода (табл. 4.2). Техническое состояние валопровода определяется по результатам сравнения фактических значений с нормируемыми согласно 4.5.5.26 — 4.5.5.29 ПОСЭ.

4.3 В разобранном состоянии детали валопровода подвергаются осмотру с помощью лупы 5-кратного увеличения на предмет обнаружения дефектов.

Таблица 3.5

Контроль деталей главной зубчатой передачи

| Наименование судна _____ Судовладелец _____ | | Оцениваемый параметр | | | Техническое состояние | Примечание |
|---|------------------------|----------------------|---------------|---------------------|-----------------------|------------|
| Наименование детали | Изменение толщины зуба | Длина общей нормали | Боковой зазор | Трещины, разрушения | | |
| | | | | | | |

Подписи _____

Таблица 4.2

Контроль деталей валопровода

Наименование судна _____

Судовладелец _____

| Наименование детали | Оцениваемый параметр | | | | Техническое состояние | Примечание |
|---------------------|----------------------|---------------|------------|--|-----------------------|------------|
| | Уменьшение диаметра | Эллиптичность | Конусность | Трещины, зазоры, забоины и др. дефекты | | |
| | | | | | | |

Подписи _____

На трущихся поверхностях определяется наличие задиров, забоин, разъеданий и других дефектов поверхности. На валах определяется наличие трещин. Особенно тщательно осматриваются участки валов в районах отверстий и вырезов, шпоночных пазов, изменений диаметров.

4.4 Для обнаружения дефектов целесообразно применение неразрушающих методов контроля: для оценки состояния валов валопровода — метода магнито-

порошковой, а для подшипников — ультразвуковой дефектоскопии.

4.5 При обнаружении повреждений валов, перечисленных в 4.3, в таблице (см. табл. 4.2) указывается вид повреждений, а также метод, с помощью которого обнаружено повреждение. В противном случае следует записать «повреждений нет» и указать метод, с помощью которого проводился контроль.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1 Общие указания

1.1 Настоящие методические указания составлены применительно к требованиям, приведенным в 12.5 ПОСЭ.

1.2 Методические указания предназначены для определения технического состояния электрического оборудования судов при очередных освидетельствованиях. Эти указания могут быть использованы также при первоначальном, ежегодном и внеочередном освидетельствованиях в случае необходимости уточнения технического состояния электрического оборудования.

1.3 Дефектация электрического оборудования должна производиться специалистами организации, имеющей свидетельство о признании Речного Регистра на дефектацию электрического оборудования, в присутствии представителя судовладельца.

1.4 При дефектации электрического оборудования используются материалы предыдущей дефектации и эксплуатационные документы: чертежи, схемы, формуляры, паспорта, описания, машинные и электротехнические журналы.

1.5 При дефектации электрического оборудования должны быть выполнены:

.1 осмотр всех доступных для визуального контроля элементов электрооборудования;

.2 проверка в действии под нагрузкой;

.3 измерение сопротивления изоляции, диаметров, износа и биения коллекторов и контактных колец, воздушных зазоров,

осевого разбега валов электрических машин.

1.6 Дефектации подлежит все электрическое оборудование, установленное на судне. Объем дефектации определяется инструкциями по дефектации.

1.7 Проверка в действии под нагрузкой предполагает проверку электрического оборудования при работе его по прямому назначению. Электрическое оборудование, обеспечивающее ходовой режим судна, должно быть проверено в ходу.

1.8 Разборка электрического оборудования для целей дефектации должна быть осуществлена в объеме, обеспечивающем выполнение всех необходимых измерений и определение технического состояния всех элементов электрического оборудования.

1.9 Электрические машины, ремонт которых будет проводиться в специализированном цехе, разборке и дефектации на судне не подвергаются.

1.10 На основании результатов осмотра, проверки в действии, измерений сопротивления изоляции и других параметров электрического оборудования составляется акт дефектации электрического оборудования, включающий таблицы измерения сопротивления изоляции, и других перечисленных в 1.5.3 параметров электрических машин.

Оформленный акт должен быть представлен эксперту, который проводит осви-

детельствование и согласовывает объем ремонта. Эксперт может потребовать проведения в его присутствии контрольных измерений параметров электрического оборудования.

Рекомендуемая форма акта приведена ниже.

**АКТ
дефектации электрического оборудования судна**

_____ ” _____ ” 20__ г.
(место проведения дефектации)

Наименование судна _____

Владелец судна _____

№ проекта _____

Мы, нижеподписавшиеся, _____

(фамилии, и. о., должности)

провели дефектацию электрического оборудования.

В результате ознакомления с документами, осмотра, испытания в действии и измерения параметров электрического оборудования установлено следующее:

Год, место и порядковый № последнего среднего ремонта _____

Техническое состояние электрического оборудования:

перед дефектацией _____

по предыдущему акту освидетельствования _____

по результатам дефектации _____

Дефекты, подлежащие устранению, и способы ремонта

| №№ п/п | Наименование электрического оборудования | Выявленные дефекты | Способ ремонта |
|--------|--|--------------------|----------------|
| | | | |
| | | | |

Заключение

Приложения: таблица измерения сопротивления изоляции, таблица измерения параметров электрических машин.

Подписи _____

**Заключение эксперта
Российского Речного Регистра**

В соответствии с результатами дефектации электрооборудования техническое состояние признается _____

_____ Объем ремонтных работ, определенных комиссией, согласовывается.

Дополнительные требования _____

Эксперт _____

филиала Российского Речного Регистра

« _____ » _____ 20__ г.

_____ (подпись)

_____ (фамилия)

2 Определение технического состояния по сопротивлению изоляции электрического оборудования

2.1 Измерение сопротивления изоляции следует выполнять сразу после выключения работавшего длительное время электрического оборудования, не находящегося под напряжением.

2.2 Сопротивление изоляции измеряют:

.1 у электрических машин — между обмотками и корпусом и между соприкасающимися обмотками различных фаз, ветвей, напряжений (если это возможно);

.2 у распределительных устройств — между шинами и корпусом и между различными фазами и полюсами при отключенных внешних цепях, рабочих заземлениях, катушках напряжения, полупроводниковых элементах и пр.;

.3 у кабелей — между каждой жилой и корпусом судна и между жилами.

2.3 Сопротивление изоляции электрического оборудования измеряют переносным мегаомметром. Мегаомметр должен быть с выходным напряжением, соответствующим номинальному напряжению электрического оборудования согласно табл. 2.3.

2.4 Сопротивление изоляции аккумуляторов следует измерять с помощью вольтметра с известным внутренним сопротивлением. Сопротивление изоляции $R_{из}$, вычисляется по формуле, МОм:

Таблица 2.3

| | | | | |
|---|-------|----------|------------|------------|
| Номинальное напряжение электрического оборудования, В | До 36 | 37 - 400 | 401 - 1000 | Свыше 1000 |
| Выходное напряжение мегаомметра, В | 100 | 500 | 1000 | 2500 |

$$R_{из} = R_{в} [U - (U_1 + U_2)] / (U_1 + U_2), \quad (2.4)$$

где $R_{в}$ — внутреннее сопротивление вольтметра, МОм;

U — напряжение на зажимах аккумуляторов, В;

U_1, U_2 — разности потенциалов соответственно между положительным и отрицательным полюсами и корпусом судна, В.

2.5 Измерение сопротивления изоляции, как правило, нужно проводить при температуре окружающей среды не ниже +10 °С.

2.6 Отсчет значения сопротивления изоляции следует производить через 1 мин после приложения испытательного напряжения.

2.7 Результаты измерения сопротивления изоляции электрооборудования заносят в табл. 2.7. Измеренные значения сопротивления изоляции необходимо сравнить с нормами сопротивления изоляции, приведенными в табл. 12.5.5.1 ПОСЭ.

Таблица 2.7

Результаты измерений сопротивления изоляции электрического оборудования

Наименование судна _____

Судовладелец _____

Тип мегаомметра, заводской № _____

Дата _____

| Наименование электрического оборудования и его номинальное напряжение, В | Сопротивление изоляции, МОм | | Техническое состояние |
|--|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| | между фазами, полюсами | между фазами, полюсами и корпусом | |
| | | | |

Подписи _____

3 Определение технического состояния электрических машин

3.1 При внешнем осмотре электрических машин следует проверить:

.1 комплектность (наличие всех элементов и узлов);

.2 техническое состояние станин, подшипниковых щитов, крышек, коробок выводов, лап;

.3 техническое состояние крепления электрической машины и отдельных ее деталей (муфт, смотровых лючков, крышек, вентиляционных сеток, траверсы, щеткодержателей и др.);

.4 наличие и техническое состояние устройств заземления;

.5 техническое состояние коллектора или контактных колец, щеточного аппарата, положение траверсы;

.6 техническое состояние лобовых частей обмоток, бандажей, крепления обмоток, покровных лаков;

.7 техническое состояние системы принудительной вентиляции, системы водяного охлаждения.

3.2 При удовлетворительных результатах внешнего осмотра и после измерения сопротивления изоляции электрическая машина испытывается под нагрузкой. При этом должны быть проверены:

.1 наличие перегрева всей машины или отдельных ее частей;

.2 степень искрения коллектора или контактных колец;

.3 характер шумов, вибрации, стуков;

.4 поддержание номинального напряжения или частоты вращения.

Контроль напряжения осуществляется с помощью щитового или переносного вольтметра с классом точности не ниже 2,5. Контроль частоты вращения осуществляется с помощью тахометра или щитового частотомера (для генераторов).

3.3 После проверки под нагрузкой измеряются параметры электрической машины, необходимые для определения технического состояния и объема ремонта.

3.4 При дефектации обмоток проверяют сопротивление изоляции, техническое состояние витковой и пазовой изоляции, устанавливают, нет ли обрывов на выводах или обмотке, замыканий витков и т. п.

3.5 Для поиска дефектов в обмотках электрических машин постоянного и переменного тока специальные используют электронные аппараты.

Поиск дефектов с помощью этих аппаратов следует осуществлять в соответствии с инструкциями по их применению.

3.6 Воздушные зазоры между ротором и статором у машин переменного тока и между якорем и полюсами у машин постоянного тока, если это возможно и необходимо, измеряют с помощью щупов с погрешностью не более 0,1 мм. По результатам измерений вычисляют отношение разности между наибольшими (или наименьшими) и средним зазорами к среднему зазору и сравнивают с допусковым значением, приведенным в формуляре электрической машины.

3.7 Осевой разбег ротора (якоря) в подшипниках скольжения измеряют с помощью индикатора. Для измерения разбега ротор (якорь) сдвигают в одну сторону до упора. С противоположной стороны закрепляют индикатор так, чтобы его наконечник упирался в торец вала машины, а стрелка находилась против нулевого деления шкалы. Затем ротор (якорь) сдвигают в сторону индикатора и по его показанию определяют значение осевого разбега с погрешностью не более 0,1 мм.

3.8 При дефектации коллектора проверяют его техническое состояние, затяжку конусов, техническое состояние образующих, изоляции между коллекторными пластинами, рабочей поверхности пластин, наличие на них задиров, забоин, кольцевых рисок, следов кругового огня, подгара, оплавления и т. п. У исправной машины поверхность коллектора должна быть чистой и гладкой, со слоем оксидной пленки темно-коричневого цвета.

3.9 Биение коллектора и контактных колец с погрешностью не более 0,01 мм измеряют с помощью индикатора. Для предотвращения биения валика индикатора о коллекторные пластины на конец валика надевают лапку в виде сегмента или устанавливают валик на тщательно притертую щетку. Если машина имеет подшипники скольжения, индикатор следует устанавливать в верхней или нижней части коллектора (контактных колец).

3.10 При дефектации щеток и щеткодержателей проверяют техническое состояние пружин, обеспечивающих прижатие щеток к коллектору (контактным кольцам), зазор между обоймой щеткодержателя и щеткой, расстояние между обоймой щеткодержателя и коллектором, сопротивление изоляции пальцев щеткодержателей, степень износа щеток и качество запрессовки жгутиков, жесткость крепления траверс, пальцев и щеткодержателей, техническое состояние антикоррозионных покрытий на пружинах щеткодержателей.

Усилие прижатия щеток к коллектору (контактным кольцам) измеряют динамометром с погрешностью не более 10 Н.

3.11 При дефектации узлов подшипников качения проверяют качество посадки подшипников на вал, в капсуле или гнезде, посадки капсуля в гнезде, наличие трещин в теле капсуля, язвин, шелушения поверхностей шариков и роликов, беговых дорожек, выбоин на наружном и внутреннем кольцах и на сепараторе, разрушившихся шариков или роликов, трещин и отколов на фланцах капсулей.

3.12 При дефектации подшипников скольжения проверяют их посадку в подшипниковом щите, состояние заливки антифрикционным металлом. Зазор между валом и подшипником измеряют между его верхней точкой и вкладышем с помощью щупа с погрешностью не более 0,01 мм. Зазоры в подшипниках гребных электрических двигателей можно измерять способом «выжимки».

3.13 При дефектации вала проверяются наличие зазоров на шейках, износы шеек, эллиптичность и конусность посадочных поверхностей вала, состояние шпоночного паза.

3.14 При дефектации вентиляционных крылаток проверяют биение в радиальном и осевом направлениях, надежность посадки втулки на валу, состояние сварных швов или заклепок, поверхности крылаток.

3.15 При дефектации активного железа проверяют техническое состояние его поверхности, качество запрессовки пакетов, прочность посадки их на валу и отсутствие сдвига железа статора, техническое состояние изоляции стяжных болтов.

3.16 Результаты дефектации электрических машин, а также измерения диаметров и биения коллекторов и контактных колец, воздушных зазоров, осевого разбега валов должны быть занесены в таблицу (3.16).

3.17 Измеренные значения биения коллекторов и контактных колец необходимо сравнить с нормами биения, приведенными в 12.5.5.2 ПОСЭ.

3.18 Измеренные значения диаметров коллекторов и контактных колец, воздушных зазоров необходимо сравнить с предельно допускаемыми для данной машины. Если измеренные значения равны или больше (для диаметров — меньше) предельно допускаемых, техническое состояние признается негодным.

3.19 Техническое состояние признается негодным также и в том случае, если при дефектации выявлены дефекты, указанные в 12.5.5 ПОСЭ.

4 Определение технического состояния распределительных устройств

4.1 При внешнем осмотре распределительных устройств проверяют техническое состояние корпусов и панелей, установленных в них аппаратов и приборов, крепежных деталей токопроводящих частей и корпусов, шин, кабелей и проводов, изоляционных панелей и т. д., обращая внимание на наличие трещин, подгара, вмятин, задиров, облома лап, коррозии, а также на наличие и техническое состояние окраски и заземлений.

4.2 При удовлетворительных результатах внешнего осмотра распределительное устройство после измерения сопротивления изоляции проверяется под нагрузкой совместно с источниками электрической энергии и кабелями.

4.3 При дефектации проводов внутреннего монтажа распределительных устройств проверяют техническое состояние изоляции, крепление наконечников, наличие маркировки. Если изоляция провода при сгибе его по радиусу, равному двум его диаметрам, ломается, то провод подлежит замене (проверка осуществляется выборочно). У изоляционных панелей проверяют наличие расслоений, обломов, выбоин, прожогов.

Таблица 3.16

Измерение параметров электрических машин

Наименование судна _____

Судовладелец _____ Дата _____

| Наименование или №№ машины, тип, заводской №№ | Диаметр коллектора (контактных колец), мм | | Биевание коллектора (контактных колец), мм | Осевой разбег вала | Воздушные зазоры | | Техническое состояние |
|---|---|----------------------|--|--------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | измеренный | предельно допустимый | | | среднее значение, мм | отклонение от среднего значения, % | |
| | | | | | | | |

Подписи _____

4.4 При дефектации коммутационных аппаратов проверяют состояние их контактных частей: определяют поверхность соприкосновения, начальное и конечное усилия нажатия, провалы и растворы контактов, техническое состояние изоляции, у автоматических выключателей — порядок замыкания контактов, а у автоматических выключателей с электроприводом — все электрические и механические узлы.

Для определения поверхности соприкосновения контактов между контактами прокладывают копировальную и чистую бумагу, а затем нажимают рукой на якорь аппарата до полного его включения. По отпечатку на бумаге можно судить о поверхности соприкосновения.

Для проверки начального усилия нажатия контактов необходимо закрепить динамометр у подвижного контакта по линии его соприкосновения с неподвижным, а между сердечником и якорем проложить тонкую бумагу. Когда бумага будет легко перемещаться при натяжении динамометра, необходимо выполнить отсчет.

Конечное усилие нажатия проверяется при замкнутых контактах так же, как и начальное. В этом случае полоску бумаги прокладывают между контактами.

4.5 Если при дефектации распределительных устройств обнаружены дефекты, указанные в 12.5.5 ПОСЭ, техническое состояние распределительных устройств признается негодным.

5 Определение технического состояния кабелей

5.1 Для определения технического состояния осматриваются изоляция кабелей, их оконцевания, проверяется надежность крепления, измеряется сопротивление изоляции.

Для определения мест повреждения изоляции кабелей (замыкания на корпус, замыкания между жилами или обрыва жил) используются специальные приборы.

5.2 Кабели, прослужившие 20 лет и более, в сроки проведения очередных освидетельствований должны быть подвергнуты инструментальному контролю (прибором ДИПСЭЛ или аналогичным) или с использованием специальных методик, согласованных с Речным Регистром.

5.3 Если при дефектации обнаружены дефекты, указанные в 12.5.5.1 и 12.5.5.9 ПОСЭ, техническое состояние кабелей признается негодным.

НОРМЫ ЗАЗОРОВ В РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОДШИПНИКАХ ГРЕБНЫХ ВАЛОВ

| Наружный диаметр облицовки гребного вала, мм | Зазор между набором резинометаллических планок и облицовкой вала, мм | | |
|--|--|--|---|
| | установочный для втулок дейдвудных труб и кронштейнов гребных валов | предельный при эксплуатации | |
| | | для носовых и кормовых втулок дейдвудных труб | для втулок кронштейнов гребных валов |
| 50 – 100 | 1,10 – 1,30 | 2,8 | 4,0 |
| 101 – 150 | 1,20 – 1,40 | 3,0 | 4,4 |
| 151 – 200 | 1,30 – 1,50 | 3,3 | 5,0 |
| 201 – 250 | 1,40 – 1,60 | 4,0 | 6,0 |
| 251 – 300 | 1,60 – 1,90 | 4,5 | 6,6 |
| Более 300 | 1,70 – 2,20 | 5,0 | 7,0 |

Пр и м е ч а н и е . При отсутствии кронштейнов установочные зазоры в подшипниках могут быть уменьшены на 30%.

НОРМЫ ЗАЗОРОВ В ГЕЛЬМПОРТОВЫХ ВТУЛКАХ

| Диаметр баллера в посадочном поясе, мм | Зазор между втулкой и баллером, мм | | Диаметр балле- ра в посадоч- ном поясе, мм | Зазор между втулкой и баллером, мм | |
|--|------------------------------------|--------------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| | установочный | предельный при эксплуатации | | установочный | предельный при эксплуатации |
| 25 – 50 | 0,20 – 0,30 | 1,5 | 251 – 300 | 0,45 – 0,55 | 4,0 |
| 51 – 100 | 0,25 – 0,35 | 2,0 | 301 – 350 | 0,50 – 0,60 | 4,5 |
| 101 – 150 | 0,30 – 0,40 | 2,5 | 351 – 400 | 0,55 – 0,65 | 5,0 |
| 151 – 200 | 0,35 – 0,45 | 3,0 | 401 – 450 | 0,60 – 0,70 | 5,5 |
| 201 – 250 | 0,40 – 0,50 | 3,5 | 451 – 500 | 0,65 – 0,75 | 6,0 |

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ РЕЧНОГО РЕГИСТРА

Таблица

| № пп | Форма документа | Наименование документа | Количество документов | | | Примечание |
|---|--------------------|---|--------------------------|----------|-------------------------|---|
| | | | на судно | в филиал | в Главное управление | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Классификационные свидетельства | | | | | | |
| 1 | PP-1.0 | Классификационное свидетельство | 1 | 1 | — | Выдается на суда внутреннего плавания |
| 2 | PP-1.0нм | Классификационное свидетельство наплавного моста | 1 | 1 | — | Выдается на каждый наплавной мост |
| 3 | PP-1.10 | Классификационное свидетельство на русском и английском языках | 1 | 1 | 1 | Выдается на суда смешанного плавания, совершающие международные рейсы |
| 4 | PP-1.11 | Классификационное свидетельство | 1 | 1 | — | Выдается на суда смешанного плавания, не совершающие международные рейсы |
| 5 | PP-1.27 | Классификационное свидетельство (только для государственной регистрации судна) | 1 | 1 | — | Предназначено для предъявления в орган, осуществляющий государственную регистрацию судна |
| Свидетельства о годности к плаванию (эксплуатации) | | | | | | |
| 6 | PP-1.1 | Свидетельство о годности к плаванию | 1 | 1 | — | Выдается на суда внутреннего плавания длиной более 10 м и суда смешанного плавания |
| 7 | PP-1.1нм | Свидетельство о годности к эксплуатации наплавного моста (с приложением) | 1 | 1 | — | Выдается на каждый наплавной мост |
| 8 | PP-1.2 | Свидетельство о годности к плаванию | 1 | 1 | — | Выдается на суда внутреннего плавания длиной 10 м и менее |
| 9 | PP-1.3 | Дополнение к Свидетельству о годности к плаванию | 1 | 1 | — | Отменено с 28.05.2003. На судах в эксплуатации сохраняется до ближайшего классификационного освидетельствования, после чего не возобновляется |
| 10 | PP-1.3а | Дополнение к Свидетельству о годности к плаванию на русском и английском языках | 1 | 1 | — | Выдается на суда смешанного плавания, совершающие международные рейсы |
| 11 | PP-1.17 | Свидетельство о годности к плаванию | 1 | 1 | — | Выдается на суда внутреннего плавания без механического оборудования |

Продолжение таблицы

| № пп | Форма документа | Наименование документа | Количество документов | | | Примечание |
|----------------------|-----------------|---|-----------------------|----------|----------------------|---|
| | | | на судно | в филиал | в Главное управление | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Свидетельства | | | | | | |
| 12 | PP-1.6 | Свидетельство о грузовой марке судна класса «М-СП» | 1 | 1 | — | Выдается на суда класса «М-СП», не совершающие международные рейсы |
| 13 | PP-1.6a | Свидетельство о грузовой марке судна класса «М-СП» на русском и английском языках | 1 | 1 | — | Выдается на суда класса «М-СП», совершающие международные рейсы, в случае, когда на борту судна, кроме грузовой марки, наносимой в соответствии с требованиями Международной конвенции о грузовой марке, наносится грузовая марка в соответствии с разд. 14 ч. I ПССП |
| 14 | PP-1.7 | Пассажирское свидетельство | 1 | 1 | — | Выдается на пассажирские суда, а также на развозные суда, используемые для перевозки лиц по договорам перевозки пассажиров |
| 15 | PP-1.8 | Свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью, сточными водами и мусором | 1 | 1 | — | Выдается на суда внутреннего плавания, кроме указанных в п. 17 |
| 16 | PP-1.8a | Свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью, сточными водами и мусором на русском и английском языках | 1 | 1 | — | Выдается на суда смешанного плавания |
| 17 | PP-1.9 | Свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью, сточными водами и мусором | 1 | 1 | — | Выдается на суда внутреннего плавания: 1. длиной менее 25 м; 2. с мощностью энергетической установки менее 220 кВт; 3. с количеством людей на борту не более 10 чел.; 4. высокоскоростные; 5. на которых оборудование по предотвращению загрязнения с судов отсутствует, но конструкция и оборудование судна обеспечивают его экологическую безопасность |
| 18 | PP-1.12 | Свидетельство на разовый перегон на русском и английском языках | 1 | 1 | — | Выдается на суда смешанного плавания, если перегон осуществляется с заходом в иностранные порты |
| 19 | PP-1.13 | Свидетельство на разовый перегон | 1 | 1 | — | Выдается на суда при перегоне по внутренним водным путям и в морских районах, если перегон осуществляется без захода в иностранные порты |

Продолжение таблицы

| № пп | Форма документа | Наименование документа | Количество документов | | | Примечание |
|------|-----------------|---|-----------------------|----------|----------------------|--|
| | | | на судно | в филиал | в Главное управление | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 20 | PP-1.13м | Свидетельство на разовый перегон наплавного моста | 1 | 1 | — | Выдается на наплавные мосты, которым необходимо совершить перегон от места постройки (переоборудования), либо места предыдущей дислокации к месту эксплуатации |
| 21 | PP-1.14 | Свидетельство о пригодности судна для перевозки навалочных грузов (с приложением) | 1 | 1 | — | Выдается на суда смешанного плавания, признанные пригодными для перевозки навалочных грузов |
| 22 | PP-1.14з | Свидетельство о пригодности судна для перевозки зерна насыпью | 1 | 1 | — | Выдается на суда смешанного плавания, признанные пригодными для перевозки зерна насыпью |
| 23 | PP-1.15 | Свидетельство о пригодности судна для перевозки опасных грузов (с приложениями 1 и 2) | 1 | 1 | — | Выдается на суда внутреннего и смешанного плавания, признанные пригодными для перевозки опасных грузов |
| 24 | PP-1.16 | Мерительное свидетельство | 1 | 1 | — | Выдается по заявке судовладельца на суда смешанного плавания, не совершающие международные рейсы или |
| 25 | PP-1.16а | Мерительное свидетельство на русском и английском языках | 1 | 1 | — | Выдается по заявке судовладельца на суда смешанного плавания, совершающие международные рейсы в районах, в которых не требуются конвенционные документы |
| 26 | PP-1.18 | Свидетельство на оборудование и снабжение | 1 | 1 | — | Выдается на суда смешанного плавания |
| 27 | PP-1.19 | Свидетельство об обновлении судна | 1 | 1 | 1 | Выдается на суда внутреннего и смешанного плавания после обновления |
| 28 | PP-1.19к | Свидетельство об обновлении корпуса судна | 1 | 1 | 1 | Выдается на судно после обновления корпуса |
| 29 | PP-1.19м | Свидетельство об обновлении судовых механизмов и оборудования | 1 | 1 | 1 | Выдается на судно после обновления механизмов и оборудования |
| 30 | PP-1.19э | Свидетельство об обновлении судового электрического оборудования | 1 | 1 | 1 | Выдается на судно после обновления электрического оборудования |
| 31 | PP-1.21 | Свидетельство на радиооборудование | 1 | 1 | — | Выдается на суда смешанного плавания, не совершающие международные рейсы |
| 32 | PP-1.21а | Свидетельство на радиооборудование на русском и английском языках | 1 | 1 | — | Выдается на суда смешанного плавания, совершающие международные рейсы |
| 33 | PP-1.22 | Свидетельство о грузовой марке судна класса «М-ПР», «О-ПР» | 1 | 1 | — | Выдается на суда класса «М-ПР», «О-ПР», не совершающие международные рейсы |

Продолжение таблицы

| № пп | Форма документа | Наименование документа | Количество документов | | | Примечание |
|---------------------------------|--------------------|---|--------------------------|----------|-------------------------|--|
| | | | на судно | в филиал | в Главное управление | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 34 | PP-1.22а | Свидетельство о грузовой марке судна класса «М-ПР», «О-ПР» на русском и английском языках | 1 | 1 | — | Выдается на суда класса «М-ПР», «О-ПР», совершающие международные рейсы, в случае, указанном в п. 13 |
| 35 | PP-1.23 | Свидетельство о допуске сварщика | — | — | — | Выдается сварщику (оператору) при допуске к выполнению сварки конструкций, регламентируемых ч. V ПСВП |
| 36 | PP-1.24 | Судовое свидетельство | 1 | 1 | 1 | Выдается на суда, плавающие по Дунаю |
| 37 | PP-1.25к | Свидетельство о соответствии Правилам элемента корпусной конструкции | 1 | 1 | — | Оформляется на каждый элемент корпусных конструкций эксплуатировавшихся судов, используемый при строительстве нового судна |
| 38 | PP-1.25м | Свидетельство о соответствии Правилам технических средств / оборудования | 1 | 1 | — | Оформляется на механизмы, электрическое и другое оборудование эксплуатировавшихся судов, предполагаемые к использованию при строительстве нового судна |
| 39 | PP-1.26 | Свидетельство о предотвращении загрязнения атмосферы с судов | 1 | 1 | — | Выдается на суда внутреннего и смешанного плавания |
| 40 | PP-1.28 | Свидетельство на судно в постройке | 1 | 1 | — | Составляется после закладки киля или подобной стадии постройки |
| 41 | PP-12.1 | Свидетельство о признании | 1 | 1 | 1 | Выдается организации, производящей продукцию и услуги, удовлетворяющие Правилам |
| 42 | PP-12.1а | Свидетельство о признании на русском и английском языках | 1 | 1 | 1 | Выдается иностранной организации, производящей продукцию и услуги, удовлетворяющие Правилам |
| Акты освидетельствований | | | | | | |
| 43 | PP-3.1 | Акт освидетельствования судна | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам любого освидетельствования судна или его элементов, если необходимо подробно отразить результаты освидетельствования |
| 44 | PP-3.1нм | Акт освидетельствования наплавного моста | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам первоначального, классификационного и внеочередного освидетельствований наплавного моста |
| 45 | PP-3.2 | Акт освидетельствования судна | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам освидетельствования судна или его элементов |
| 46 | PP-3.3 | Акт ежегодного освидетельствования судна | 1 | 1 | — | Оформляется в случаях, когда техническое состояние элементов судна не изменилось по сравнению с предыдущим освидетельствованием |

Продолжение таблицы

| № пп | Форма документа | Наименование документа | Количество документов | | | Примечание |
|---------|-------------------------|--|--------------------------|----------|-------------------------|---|
| | | | на судно | в филиал | в Главное управление | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 47 | PP-3.3нм | Акт ежегодного освидетельствования наплавного моста | 1 | 1 | — | Оформляется в случаях, когда техническое состояние элементов моста не изменилось по сравнению с предыдущим освидетельствованием |
| 48 | PP-3.4 | Акт очередного освидетельствования судна | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам очередного освидетельствования судна длиной менее 25 м |
| 49 | PP-3.4нм | Акт очередного освидетельствования наплавного моста (с приложением) | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам очередного освидетельствования наплавного моста |
| 50 | PP-3.5 | Акт очередного освидетельствования корпуса | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам очередного освидетельствования корпуса судна длиной от 25 до 50 м |
| 51 | PP-3.6 | Акт очередного освидетельствования корпуса | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам очередного освидетельствования корпуса судна длиной более 50 м |
| 52 | PP-3.7 | Акт очередного освидетельствования механизмов | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам очередного освидетельствования механизмов |
| 53 | PP-3.8 | Акт очередного освидетельствования электрооборудования | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам очередного освидетельствования электрооборудования судна длиной более 25 м |
| 54 | PP-3.9 | Акт освидетельствования судна | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам освидетельствования подводной части корпуса на слипе или в доке и после спуска на воду |
| 55 | PP-3.10 | Акт классификационного освидетельствования судна | 1 | 1 | — | Оформляется по результатам освидетельствования судна или его элементов |
| 56 | PP-3.11 | Акт внутреннего освидетельствования/ гидравлического испытания парового/водогрейного котла | 1 | 1 | — | Оформляется при освидетельствовании парового/водогрейного котла |
| 57 | PP-3.12 | Акт внутреннего освидетельствования/ гидравлического испытания сосудов под давлением | 1 | 1 | — | Оформляется при освидетельствовании сосудов под давлением |
| 58 | PP-3.13 | Акт освидетельствования холодильной установки | 1 | 1 | — | Оформляется при освидетельствовании холодильной установки |
| 59 | PP-3.14 | Акт освидетельствования грузоподъемного устройства | 1 | 1 | — | Оформляется при освидетельствовании грузоподъемного устройства |
| 60 | PP-10.1 | Акт освидетельствования головного/опытного образца | 1 | 1 | 1 | Составляется после испытаний и освидетельствования головного/опытного образца |
| 61 | PP-10.1а, PP-10.1ГУа | Акт освидетельствования головного/опытного образца на русском и английском языках | 1 | 1 | 1 | То же, для иностранной организации |

Продолжение таблицы

| № пп | Форма документа | Наименование документа | Количество документов | | | Примечание |
|---|-----------------|---|-----------------------|----------|----------------------|---|
| | | | на судно | в филиал | в Главное управление | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 62 | PP-10.2 | Акт освидетельствования организации | — | 1 | 1 | Составляется для последующего оформления Свидетельства о признании |
| 63 | PP-10.2a | Акт освидетельствования организации на русском и английском языках | — | 1 | 1 | То же, для иностранной организации |
| Сертификаты | | | | | | |
| 64 | PP-8.1 | Сертификат | — | 1 | — | Составляется при техническом наблюдении за изготовлением материалов и изделий и выдается организации-изготовителю |
| 65 | PP-8.1a | Сертификат на русском и английском языках | — | 1 | — | То же, для иностранной организации |
| 66 | PP-8.3 | Сертификат на капитально отремонтированный дизель | — | 1 | — | Составляется при техническом наблюдении за капитальным ремонтом дизелей и выдается ремонтной организации |
| 67 | PP-8.4 | Сертификат об одобрении компьютерного приложения | — | — | — | Выдается Главным управлением организации-разработчику компьютерного приложения |
| 68 | PP-11.1 | Сертификат об одобрении типового материала или изделия | 1 | — | 1 | Выдается организации после освидетельствования и испытания материала, изделия или технологического процесса и согласования технической документации |
| 69 | PP-11.1a | Сертификат об одобрении типового материала или изделия на русском и английском языках | 1 | — | 1 | То же, для иностранной организации |
| 70 | PP-11.2 | Сертификат об одобрении типовой конструкции | 1 | — | 1 | Выдается организации после освидетельствования и испытания конструкции и согласования технической документации |
| 71 | PP-11.2a | Сертификат об одобрении типовой конструкции на русском и английском языках | 1 | — | 1 | То же, для иностранной организации |
| Макет | | | | | | |
| 72 | PP-9.1 | Макет основных технических данных головного судна | — | 1 | 1 | Составляется при первоначальном освидетельствовании судна |
| <p>Примечания.</p> <p>1. Документы Речного Регистра выдаются как на судно, так и организациям и физическим лицам в зависимости от целей выдачи документов и вида услуги, оказываемой Речным Регистром при осуществлении классификационной деятельности.</p> <p>2. Филиал, осуществляющий классификацию и первоначальное освидетельствование судов в постройке, оформляет документы, указанные в 1 – 8, 10 – 18, 18, 22 – 24, 27, 32 – 35, 38 – 41, 44 – 46, 55, 57 – 60. При первоначальном освидетельствовании судна в эксплуатации, а также при смене названия судна все свидетельства заменяются новыми. При смене судовладельца заменяются новыми все свидетельства, в которых указывается судовладелец.</p> | | | | | | |

Окончание таблицы

3. Главному управлению, кроме документов, отмеченных в 6-м столбце таблицы, представляются:
- документы, указанные в 1 – 4, 44 – 46, 55, 57 – 60, 73 на все головные объекты после постройки, переоборудования и модернизации;
 - электронные копии документов, указанных в 44 – 46, на каждое судно в эксплуатации, получившее повреждение, подлежащее учету в установленном Главным управлением порядке;
 - электронные копии всех свидетельств и актов, выдаваемых на суда смешанного плавания, совершающие международные рейсы.
4. Документы, оформленные после постройки судна, направляются Главному управлению по почте, в филиал – вместе с судном под расписку капитана об их получении либо по почте.

ТЕРМИНЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ОБЩЕЙ ТЕРМИНОЛОГИИ ПРАВИЛ, И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1 В Правилах Российского Речного Регистра используются следующие общие термины и сокращения.

.1 Речной Регистр — организация в целом или каждое из ее структурных подразделений (Главное управление, филиалы) в отдельности, если специально не оговорено иное.

.2 Главное управление Речного Регистра (Главное управление) — часть Речного Регистра, расположенная по месту юридического (фактического) адреса Речного Регистра и выполняющая, в том числе, функции по организации и координации деятельности всех филиалов.

.3 Филиал — обособленное подразделение Речного Регистра, указанное в его Уставе, расположенное вне места его нахождения и осуществляющее часть его функций, действующее на основании утвержденного приказом Речного Регистра положения в установленных границах деятельности.

.4 Эксперт — должностное лицо Речного Регистра, наделенное в силу занимаемой должности правом осуществлять освидетельствование судов с присвоением им класса и техническое наблюдение.

.5 Положение о классификации судов внутреннего и смешанного (река–море) плавания (Положение о классификации) — нормативный правовой акт Министерства транспорта Российской Федерации, устанавливающий порядок

осуществления Речным Регистром классификации судов.

.6 Правила Речного Регистра (Правила) — совокупность норм технического характера, устанавливающих требования к объектам классификации, а также к процессам их проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и перевозки.

.7 П С В П — Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания.

.8 П С С П — Правила классификации и постройки судов смешанного (река–море) плавания.

.9 П П З С — Правила предотвращения загрязнения с судов.

.10 П О С Э — Правила освидетельствования судов в эксплуатации.

.11 П Т Н П — Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

2 В Правилах использованы термины, которые нужно понимать следующим образом.

.1 Буксир — судно, имеющее буксирное устройство и предназначенное для буксировки других судов и плавучих сооружений.

.2 Водоизмещение порожнем — водоизмещение судна в тоннах без груза, топлива, смазочного масла, балластной, пресной, котельной воды в цистернах, сточных вод, судовых запасов, а также без пассажиров, экипажа и их вещей, но с водой, топливом, маслом в котлах, двигателях и трубопроводах.

.3 Возобновление класса — выдача классификационного свидетельства судну, имевшему ранее класс, срок действия которого истек или был приостановлен.

.4 Восстановление класса — выдача классификационного свидетельства судну, имевшему ранее класс, но утратившему его.

.5 Высокоскоростное судно (ВСС) — судно, способное развивать максимальную скорость v , м/с, равную или превышающую $v \geq 3,7V^{0,1667}$, где V — объемное водоизмещение судна при осадке по конструктивную ватерлинию, м³.

.6 Глиссирующее судно — судно, основным режимом которого является скольжение по поверхности воды (глиссирование), при этом сила поддержания обусловлена главным образом реакцией воды, действующей на днище, а роль гидростатических сил незначительна.

.7 Грузовое судно — судно, предназначенное для перевозки грузов (сухогрузное, наливное, комбинированное, рефрижераторное, промыслово-транспортное и т. д.).

.8 Дедвейт — разность между водоизмещением при осадке судна по конструктивную ватерлинию, соответствующую назначенному летнему надводному борту, и водоизмещением порожнем.

.9 Дополнительные требования — не предусмотренные Правилами требования, вызванные особенностями судна или условиями его эксплуатации, письменно предъявляемые Речным Регистром с целью обеспечения безопасности плавания судна в соответствии с его назначением, охраны жизни и здоровья пассажиров и судового экипажа, сохранности перевозимых на судне грузов, предотвращения загрязнения с судна.

.10 Изделия — судовые технические средства (двигатели, котлы, генераторы, компрессоры, насосы, палубные механизмы, рулевые машины и т. д., устройства, электрическое, радионавигационное и другое оборудование и т. п.), их узлы,

комплектующие, детали, приспособления, предметы снабжения и другие объекты, на которые распространяются требования Правил.

.11 Каботажный рейс — всякий рейс, не являющийся международным.

.12 Класс судна — совокупность условных символов, присваиваемая судну при его классификации и характеризующая конструктивные особенности судна и условия его эксплуатации, определенные Правилами, исходя из требований безопасности (п. 7.1 «Положения о классификации судов»). Присваивается, возобновляется, подтверждается или восстанавливается на определенный Речным Регистром срок с выдачей или продлением срока действия классификационного свидетельства.

.13 Комбинированное судно — судно, предназначенное для попеременной перевозки жидких грузов наливом и насыпных и/или других сухих грузов.

.14 Контейнеровоз — судно, предназначенное и специально оборудованное для перевозки грузов в контейнерах международного образца.

.15 Место убежища — любая естественно или искусственно защищенная акватория, которая может быть использована для укрытия судна в случае возникновения обстоятельств, угрожающих его безопасности.

.16 Международный рейс — рейс из порта страны, на которую распространяются международные конвенции, в порт, расположенный за пределами этой страны, или наоборот.

.17 Международный рейс с ограничениями — международный рейс с ограничениями высоты волны 3%-ной обеспеченности до 3,5 м и удаленностью от берега, согласованной с Речным Регистром для каждого района плавания отдельно, но в любом случае не более 40 миль.

.18 Надстройка — закрытое сооружение на палубе надводного борта, простирающееся от борта до борта или

отстоящее от любого из бортов судна на расстояние не более 4 % ширины B судна.

.19 Наливное судно — судно, предназначенное для перевозки жидких грузов наливом.

.20 Обновление судна — комплекс согласованных с Речным Регистром и проводимых судовладельцем мероприятий, после осуществления которых техническое состояние корпуса судна, механизмов и электрического оборудования позволит обеспечить надежную эксплуатацию судна в спецификационных условиях в течение планируемого судовладельцем срока.

.21 Организация — юридическое лицо, независимо от организационно-правовой формы, формы собственности и ведомственной принадлежности, а также физическое лицо, осуществляющее предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, эксплуатирующие суда, выпускающие продукцию или оказывающие услуги, подпадающие под классификационную деятельность Речного Регистра согласно его Правилам (судовладельцы, проектные организации, судостроительные и судоремонтные заводы, машиностроительные заводы и фирмы, выпускающие материалы и изделия, применяемые на судах, находящихся в постройке и в эксплуатации, испытательные лаборатории, станции по переукладке спасательных плотов, индивидуальные предприниматели и т. п.).

.22 Освидетельствование — составная часть классификационной деятельности, заключающаяся в проверке соответствия судна Правилам и включающая в себя, как минимум:

проверку наличия согласованной технической документации, сертификатов на материалы и комплектующие изделия, актов службы технического контроля организации, актов судовладельца, актов предыдущих освидетельствований;

наружный осмотр, измерения, проверку в действии и испытания;

оформление и выдачу документов Речного Регистра.

.23 Паром — самоходное или несамоходное судно, предназначенное для регулярной перевозки сухопутных транспортных средств и пассажиров через водную преграду (реки, озера, каналы, водохранилища и другие водные пути).

.24 Пассажир — всякое лицо на борту судна, кроме капитана и членов экипажа или других лиц, работающих или имеющих какие-либо занятия, связанные с деятельностью этого судна (специальный персонал), а также детей в возрасте не старше одного года.

.25 Пассажировместимость — наибольшее количество пассажиров, допускаемых к перевозке на данном пассажирском или разъездном судне согласно спецификации и документам Речного Регистра.

.26 Пассажирское судно — судно, предназначенное для перевозки более 12 пассажиров.

.27 Плавающий кран (плавкран) — крановое сооружение на плавучем основании понтонного типа, предназначенное для производства грузоподъемных операций.

.28 Разъездное судно — судно, предназначенное для перевозки не более 12 пассажиров.

.29 Рубка — закрытое сооружение на палубе надводного борта или на палубе надстройки, отстоящее хотя бы от одного из бортов на расстояние более 4 % ширины B судна. Рубки могут быть расположены в один или несколько ярусов.

.30 Рыболовное судно — судно, используемое непосредственно для лова рыбы, а также для добычи других биологических ресурсов водной среды.

.31 Специальный персонал — лица, не являющиеся пассажирами, членами экипажа или детьми в возрасте не старше одного года и находящиеся на борту в связи со специальным назначением судна или по причине специальных работ, выполняемых на борту данного судна.

.32 Стоечное судно — судно, постоянно эксплуатирующееся у берега,

оборудованное надежными путями для эвакуации людей на берег (дебаркадеры; причальные понтоны; плавучие гостиницы, общежития, дома отдыха, рестораны; плавучие ремонтные мастерские, насосные станции и т. п.).

.33 Судно — самоходное или несамоходное плавучее сооружение, используемое в целях судоходства, в том числе судно смешанного (река-море) плавания, паром, дноуглубительный и дноочистительный снаряды, плавучие краны и другие технические сооружения подобного рода.

.34 Судно в постройке — строящееся судно с момента закладки киля до даты получения свидетельства о годности к плаванию и других документов Речного Регистра.

Под моментом закладки киля подразумевается начало постройки, которое можно определить как относящееся к данному судну, или когда масса собранной части корпуса судна составляет не менее 1 % расчетной массы всех материалов корпуса.

.35 Судно в эксплуатации — судно, которое не является судном в постройке.

.36 Судно на воздушной подушке (СВП) — судно, у которого вся масса или значительная ее часть на ходу или без хода поддерживается над водой (грунтом, льдом и т. д.) силами избыточного давления воздуха, постоянно нагнетаемого под днище в полость, называемую воздушной подушкой.

.37 Судно на подводных крыльях (СПК) — судно, поддерживаемое над водной поверхностью при движении на эксплуатационном режиме гидродинамическими силами, возникающими на подводных крыльях.

.38 Судно смешанного (река – море) плавания (судно смешанного плавания) — судно, которое по своим техническим характеристикам пригодно и в установленном порядке допущено к эксплуатации в целях судоходст-

ва по морским и внутренним водным путям.

.39 Судно специального назначения — судно, которое имеет на борту специальный персонал численностью более 12 чел. (научно-исследовательские, экспедиционные, гидрографические, учебные суда, суда, используемые для переработки биологических ресурсов водной среды и не занятые ловом, и др.).

.40 Судно технического флота — судно для технического обслуживания судов и водных путей, для портового хозяйства, подводной добычи ископаемых и др. (черпаковые дноуглубительные снаряды, землесосы, скалодробильные, дноочистительные и русловыправительные суда, драги, грунтоотвозные суда, мотозавозни, обстановочные и разъездные суда для обслуживания судоходной обстановки, для экологического контроля и исследования параметров водной среды, донного грунта и атмосферного воздуха).

.41 Судовладелец — юридическое или физическое лицо, эксплуатирующее судно от своего имени, независимо от того, является ли оно собственником судна или использует его на ином законном основании.

.42 Сухогрузное судно — судно, предназначенное для перевозки различных сухих грузов (генеральных грузов, контейнеров, леса, грузов насыпью, автомобилей с грузом и без груза и т. п.).

.43 Техническое наблюдение — составная часть классификационной деятельности Речного Регистра, включающая в себя поэтапные проверки выполнения Правил в процессе постройки, переоборудования, модернизации, ремонта судов и их элементов, изготовления и ремонта изделий (механизмов, оборудования, устройств, предметов снабжения) и изготовления материалов для установки на судах (п. 4.1 «Положения о классификации судов»).

.44 Толкач — судно, имеющее сцепное устройство и предназначенное

для вождения методом толкания других судов и плавучих сооружений.

.44а Участок с морским режимом судоходства — участок водных путей Российской Федерации, на котором навигационно-гидрографические условия обеспечения плавания судов и безопасности судоходства соответствуют требованиям торгового мореплавания и отношения, возникающие из безопасности плавания судов, регулируются Кодексом торгового мореплавания Российской Федерации.

.45 Экипаж судна — лица, включенные в судовую роль, обеспечивающие управление, движение, живучесть и безопасность эксплуатации судна, включая персонал, обслуживающий как экипаж судна, так и пассажиров.

.46 Экраноплан (ЭПА) — судно, у которого вся масса в эксплуатационном режиме полета поддерживается аэродинамической подъемной силой, возникающей на несущих поверхностях (крыльях) вблизи границы опорной поверхности (воды, льда, грунта и т. п.).

.47 Элементы судна — регламентируемые Правилами структурные час-

ти судна: корпус, надстройки, судовые устройства, оборудование, предметы снабжения, средства противопожарной защиты, двигатели, котлы, системы, теплообменные аппараты, сосуды под давлением, палубные механизмы, электрическое оборудование, радио- и навигационное оборудование, холодильные установки, средства автоматизации, грузоподъемные устройства, оборудование по предотвращению загрязнения (п. 4.1 «Положения о классификации судов»).

.48 Эпизодическое плавание — нерегулярная эксплуатация судна в бассейне более высокого разряда, которая может осуществляться при условии выполнения дополнительных требований Речного Регистра по конструкции, надводному борту, оборудованию, снабжению и ограничений по району плавания, ветроволновому режиму, сезонности, ледовым условиям и т. п.

.49 Ледокол — специализированное судно, предназначенное для проводки судов во льдах, прокладки канала, его очистки ото льда, околки, буксировки и выполнения спасательных работ во льдах.

ПРАВИЛА
ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ
ЗА ПОСТРОЙКОЙ СУДОВ И ИЗГОТОВЛЕНИЕМ
МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ
(ПТНП)

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящие Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий (ПТНП) на основании «Положения о классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания» (далее — «Положение о классификации судов») устанавливают формы, порядок, методы и объем технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром в целях контроля, проверки выполнения требований Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания (ПСВП), Правил классификации и постройки судов смешанного плавания (ПССП) и Правил предотвращения загрязнения с судов (ППЗС).

1.1.2 Настоящие ПТНП применяются Речным Регистром при осуществлении технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий, предназначенных для применения на судах, и при рассмотрении и согласовании технической документации.

Правила применяются также при техническом наблюдении за переоборудованием, модернизацией, обновлением и ремонтом судов в эксплуатации.

1.2 ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.2.1 Термины и их определения, относящиеся к общей терминологии Правил, приведены в приложении 8 к ПОСЭ.

1.2.2 В настоящих ПТНП использованы термины, которые нужно понимать следующим образом:

.1 Выборочный контроль — метод осуществления технического наблюдения, с помощью которого соответствие объекта требованиям Правил устанавливается по результатам контрольной проверки отдельных параметров, размеров, свойств и характеристик объекта или по результатам проверки одной или нескольких выборок (проб) из партии, а также отдельных производственных операций, режимов и других показателей технологического процесса.

.2 Головное судно — судно единичной постройки или первое судно серии, построенное по новому проекту.

Первое судно, построенное по этому же проекту в другой организации, считается не головным, а первым.

Объем испытаний первого судна по сравнению с объемом испытаний головного судна по согласованию с Речным Регистром может быть уменьшен.

.3 Головной образец (головная партия) — материал или изделие (партия), путем проверок и испытаний которых Речной Регистр определяет соответствие размеров, свойств, параметров и характеристик требованиям Правил и возможность использования по назначению при изготовлении в данной организации по определенной технологии.

.4 Дата постройки судна — дата выдачи судовых документов Речного Регистра, а для судов, за постройкой которых Речной Регистр не осуществлял технического наблюдения, — дата подписания приемо-сдаточного акта.

.5 Качество продукции — совокупность свойств продукции, обуслав-

ливающих ее способность удовлетворять требованиям безопасности плавания, охраны человеческой жизни, сохранности перевозимых грузов, предотвращения загрязнения с судов.

.6 Нормативные документы — стандарты, руководящие документы (РД), технические требования, нормы, методики расчетов, инструкции, руководства и другие документы, устанавливающие конструктивные, технические или технологические нормативы при проектировании, постройке (изготовлении), монтаже, испытаниях и эксплуатации судов, судовых технических средств, систем, устройств и оборудования, материалов и изделий.

.7 Одобрено — термин, применяемый Речным Регистром при положительном решении вопроса о применении тех или иных материалов или изделий на судах с классом Речного Регистра.

.8 Одобрение типового материала или изделия — процедура одобрения определенного материала, изделия или группы изделий, рассматриваемых Речным Регистром в качестве представителей этой продукции, изготавливаемой большими сериями или в условиях непрерывного производства.

.9 Опытный образец (опытная партия) — материал или изделие (партия), изготовленные и испытанные в соответствии с вновь разработанной технической документацией с целью проверки возможности применения по назначению в соответствии с требованиями Речного Регистра.

.10 Принято к сведению — термин, применяемый Речным Регистром в отношении технической документации, содержащей различного рода расчеты, описания, пояснительные записки, отчеты о проведенных исследованиях и т. д.

.11 Разовое одобрение — процедура одобрения материалов или изделий, применяемых или устанавливаемых на конкретном строящемся или существующем судне.

.12 Сертификат — документ Речного Регистра, подтверждающий, что данные материалы и изделия соответствуют требованиям Правил и технической документации.

.13 Согласовано — термин, применяемый Речным Регистром при рассмотрении любой технической документации, если она будет признана удовлетворяющей требованиям Речного Регистра.

.14 Техническая документация — конструкторская и технологическая документация, а также нормативно-технические документы на объекты технического наблюдения, содержащие необходимые данные для проверки выполнения требований Речного Регистра.

.15 Типовой материал или изделие — материал или изделие, предназначенные для применения по назначению без отнесения к конкретному судну или объекту технического наблюдения.

.16 Типовой технологический процесс — технологический процесс, предназначенный для установленных условий и области применения без отнесения к конкретному судну или объекту технического наблюдения.

.17 Требования Речного Регистра — требования Правил и других нормативных документов Речного Регистра, а также предъявленные письменно требования, обусловленные особенностями объекта.

1.3 РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ГЛАВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

1.3.1 Главное управление выполняет следующие работы:

.1 рассматривает и согласовывает технические проекты на постройку судов;

.2 рассматривает и согласовывает проекты национальных стандартов и стандартов организаций;

.3 рассматривает и согласовывает технические условия на изготовление и проекты двигателей, передач, валопроводов,

двигателей, устройств, котлов, электрического и другого оборудования, а также проекты капитального ремонта двигателей внутреннего сгорания;

.4 рассматривает и согласовывает технические проекты дооборудования судов в связи с их переклассификацией;

.5 участвует в испытаниях головных судов (объектов), построенных по проектам, согласованным с Речным Регистром;

.6 участвует в испытаниях головных образцов материалов и изделий, изготовленных по документации, согласованной с Речным Регистром;

.7 оформляет и выдает организациям и испытательным лабораториям Свидетельства о признании;

.8 проверяет копии судовых документов, выдаваемых филиалами на головные суда после постройки или переоборудования;

.9 рассматривает и согласовывает технически обоснованные решения, отличающиеся от регламентированных Правилами;

.10 осуществляет общее руководство филиалами, решает технические и другие вопросы, возникающие при выполнении филиалами своих функций;

.11 выдает сертификаты на материалы и изделия в случаях, если организации-изготовители находятся вне границ деятельности филиалов.

1.4 РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФИЛИАЛОМ

1.4.1 Филиал выполняет следующие работы:

.1 рассматривает и согласовывает технические проекты:

стоечных судов, судов технического флота, несерийных самоходных и несамоходных судов других типов и назначений, за исключением буксиров, ледаколов, вы-

сокоскоростных судов, экранопланов и судов новых конструктивных типов;

подкрепления корпусов или конвертовки судов для эксплуатации или разового перехода (перегона) вне установленного района плавания;

переоборудования, модернизации и ремонта судов всех типов и назначений, за исключением дооборудования судов в связи с их переклассификацией;

ремонта паровых котлов;

изготовления и ремонта судовых технических средств вспомогательного назначения несерийной постройки;

ремонта грузоподъемных устройств;

изготовления и ремонта сосудов под давлением;

.2 рассматривает и согласовывает рабочую документацию для строящихся, переоборудуемых, модернизируемых и ремонтируемых судов;

.3 осуществляет техническое наблюдение за постройкой судов, изготовлением материалов и изделий согласно Номенклатуре объектов технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром, приведенной в приложении 1 (в дальнейшем — Номенклатура);

.4 составляет и выдает на построенные и отремонтированные суда документы Речного Регистра и представляет копии этих документов Главному управлению в установленном объеме;

.5 рассматривает и согласовывает стандарты организаций;

.6 проводит освидетельствование организаций с целью их признания Речным Регистром в качестве изготовителей и поставщиков продукции или исполнителей работ в соответствии с требованиями Речного Регистра, а также испытательных лабораторий;

.7 выполняет другие работы по поручению Главного управления.

2 ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НАБЛЮДЕНИЮ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Все работы, перечисленные в 1.3 и 1.4, выполняются Речным Регистром по заявкам и, как правило, на основании договоров с организациями, осуществляющими проектирование, постройку, переоборудование, модернизацию и ремонт судов, а также изготавливающими материалы и изделия для судостроения и судоремонта (см. 2.3).

2.1.2 Если технические требования к объектам технического наблюдения не регламентированы Правилами (постройка судов и изготовление изделий необычной конструкции или предназначенных для особых условий эксплуатации, изготовление материалов и согласование технологических процессов при предъявлении к ним особых требований), то они являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.1.3 Типовые технологические процессы подлежат согласованию с Речным Регистром, если:

1 в Правилах содержатся требования, имеющие отношение к данному технологическому процессу;

2 в типовом технологическом процессе предусмотрены требуемые Правилами испытания.

2.1.4 Постройка судов и изготовление материалов и изделий для них должны осуществляться в соответствии с согласованной с Речным Регистром документацией.

2.1.5 Рассмотрение и согласование технической документации на постройку судов и изготовление материалов и изделий выполняется в соответствии с разд. 3.

2.1.6 Речной Регистр на договорной основе может поручить (доверить) осуществление технического наблюдения за постройкой судна и изготовлением материалов и изделий другой классификационной или иной компетентной организации, признанной Речным Регистром, а также принять поручение другой классификационной или иной организации на осуществление технического наблюдения.

Объем и порядок технического наблюдения, а также форму и перечень выдаваемых документов в этих случаях необходимо указывать в соответствующих договорных документах (см. 2.10 и 2.11).

2.1.7 Проверка качества продукции Речным Регистром осуществляется методами, оговоренными в ПТНП, и распространяется только на регламентированные Правилами свойства продукции.

2.1.8 Речной Регистр, осуществляя техническое наблюдение, не заменяет функции органов технического наблюдения, служб технического контроля организации и судовладельца.

2.1.9 Если в процессе технического наблюдения будет установлено, что вследствие применения не подлежащих техническому наблюдению Речного Регистра объектов и технологических процессов не могут быть выполнены требования Правил к элементам судна, состоящим под техни-

ческим наблюдением Речного Регистра, эксперт вправе предъявить к этим объектам и технологическим процессам требования, выполнение которых исключит их отрицательное влияние на регламентированные Правилами элементы судна.

2.1.10 Речной Регистр осуществляет классификационную деятельность в организации путем проведения экспертом проверок, а также участия в испытаниях объекта технического наблюдения. В процессе проверок и испытаний эксперт не уполномочен принимать решения, отличающиеся от регламентированных Правилами.

2.1.11 Помимо указанного в 2.1.10 Речной Регистр может делегировать функции техническому персоналу организации в случаях, предусмотренных Номенклатурой (см. Приложение 1), на проведение контрольных испытаний или их части с целью определения соответствия материалов или изделий требованиям Речного Регистра в одном из следующих случаев:

если организация находится за пределами территории Российской Федерации;

если организация находится на территории Российской Федерации, а общее время следования к которой (с учетом времени ожидания транспорта при отсутствии прямого сообщения) для осуществления технического наблюдения за изготовлением материалов или изделий, составляет восемь и более часов по кратчайшему маршруту регулярного сообщения на соответствующем виде транспорта (за исключением воздушного).

В этом случае права и обязанности организации и Речного Регистра определяются соглашением сторон или договором (см. 2.3.5).

2.2 УСЛУГИ, ОКАЗЫВАЕМЫЕ РЕЧНЫМ РЕГИСТРОМ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ НАБЛЮДЕНИИ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ. ВЫДАВАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ

2.2.1 Наряду с работами, связанными с осуществлением технического наблюдения, выполняемыми в соответствии с Правилами, Речной Регистр может оказывать дополнительные услуги, облегчающие специализированным организациям изготовление и поставку материалов и изделий.

К этим услугам относятся:

.1 одобрение типовых материалов или изделий с выдачей Сертификата об одобрении (формы РР-11.1, РР-11.1а);

.2 признание организаций-изготовителей, испытательных лабораторий и организаций, выполняющих работы, регламентируемые Речным Регистром, с выдачей Свидетельства о признании (формы РР-12.1, РР-12.1а).

2.2.2 По результатам деятельности, направленной на осуществление технического наблюдения, Речной Регистр выдает на объекты технического наблюдения документы установленной формы, удостоверяющие соответствие объекта требованиям Речного Регистра, а также факт изготовления (постройки) под его техническим наблюдением.

2.2.3 На материалы и изделия массового выпуска может быть оформлен один сертификат на партию. В этом случае каждое изделие следует поставлять с документом организации-изготовителя, имеющим ссылку на этот сертификат.

2.2.4 Перечень документов Речного Регистра, составляемых при техническом наблюдении, приведен в приложении 7 ПОСЭ.

2.3 ЗАЯВКИ, ДОГОВОРЫ И СОГЛАШЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОМ НАБЛЮДЕНИИ

2.3.1 Если в техническом задании и /или заказной (контрактной) документации на проектирование, постройку, ремонт, модернизацию и переоборудование судов, а также на изготовление материалов и изделий для судостроения и судоремонта предусматривается техническое наблюдение Речного Регистра, организация обращается в Речной Регистр с заявкой на осуществление технического наблюдения.

2.3.2 После анализа заявки в зависимости от конкретных условий предстоящей деятельности (объема работ, продолжительности технического наблюдения и т. п.) Речной Регистр и организация определяют необходимость заключения договора о техническом наблюдении, либо осуществления такового без заключения договора.

2.3.3 Техническое наблюдение осуществляется при условии, что организация до начала работ представит филиалу следующие материалы с учетом 3.4:

1 технический проект и /или технические условия, согласованные с Главным управлением или филиалом в установленном порядке;

2 рабочую документацию, согласованную с филиалом.

2.3.4 Договор о техническом наблюдении между Речным Регистром и организацией определяет объекты технического наблюдения и регламентирует взаимоотношения, права, обязанности и ответственность сторон.

2.3.5 При наличии у организации Свидетельства о признании организации-изготовителя, Сертификата об одобрении типового материала или изделия (при выпуске серийных изделий) или Свидетельства о признании организации-изготовителя (при выпуске несерийных изделий) Речной Регистр может применить форму деятельности, оговоренную в

2.1.11. В этом случае между Речным Регистром (Главным управлением или филиалом) и организацией оформляется соглашение о техническом наблюдении, предусматривающее передачу части функций Речного Регистра техническому персоналу организации, в соответствии с Номенклатурой (см. Приложение 1).

В соглашении о техническом наблюдении указываются права организации и ее обязательства, обязательства Речного Регистра и условия оплаты Речному Регистру за осуществление технического наблюдения.

Для проверки выполнения требований Речного Регистра к выпускаемой продукции, оформления сопроводительной документации и соблюдения условий соглашения в организации должно быть назначено должностное лицо, компетентное в вопросах производства и контроля качества объектов технического наблюдения.

Оплата в таких случаях производится организацией по счетам Речного Регистра (Главного управления или филиала) в соответствии с соглашением.

Соглашение о техническом наблюдении теряет силу и аннулируется в случае истечения срока действия Сертификата об одобрении типового материала или изделия и /или Свидетельства о признании организации-изготовителя.

Соглашение может быть расторгнуто также по желанию сторон, подписавших его.

2.4 ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ СЕРТИФИКАТОВ НА МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

2.4.1 Материалы и изделия, применяемые при постройке судов и плавучих сооружений на класс Речного Регистра, должны поступать в судостроительную организацию с сертификатами или другими документами, подтверждающими их соответствие требованиям Правил Речного Регистра и /или стандартов.

Перечень материалов и изделий, изготовление которых осуществляется под тех-

ническим наблюдением Речного Регистра, приведен в Номенклатуре.

По заявке заказчика Речной Регистр может осуществлять техническое наблюдение за материалами и изделиями, не перечисленными в Номенклатуре.

2.4.2 Для получения Сертификата организация обращается в Речной Регистр с заявкой, к которой прилагается техническая документация на материалы или изделия в объеме, регламентируемом Правилами.

2.4.3 По результатам рассмотрения технической документации Речной Регистр направляет организации письмо-заключение, в котором уточняются условия проверок, включая объем испытаний. При необходимости организация представляет Речному Регистру для согласования программу испытаний.

2.4.4 При положительных результатах проверок и испытаний материала или изделия экспертом выдается Сертификат (форма РР-8.1, РР-8.1а или РР-8.2) или другой документ для данного вида продукции, если он предусмотрен.

2.5 ОДОБРЕНИЕ ТИПОВОГО МАТЕРИАЛА ИЛИ ИЗДЕЛИЯ

2.5.1 Сертификат об одобрении типового материала или изделия (формы РР-11.1, РР-11.1а) является документом Речного Регистра, удостоверяющим, что установленные путем проверок, испытаний и указанные в согласованной технической документации конструкция, свойства, параметры, характеристики типового материала или изделия удовлетворяют требованиям Речного Регистра для применения по назначению на судах и других объектах технического наблюдения.

2.5.2 Сертификат об одобрении типового материала или изделия не заменяет Сертификат или аналогичный документ Речного Регистра, выдаваемый на конкретный объект технического наблюдения.

2.5.3 Как правило, Сертификат об одобрении оформляется на материалы и изделия, изготавливаемые при непрерывном производстве или большими партиями.

2.5.4 Для получения Сертификата об одобрении организация обращается в Речной Регистр с заявкой.

С заявкой представляются техническая документация на материал или изделие, а также программа и график проведения испытаний. При рассмотрении и согласовании этой документации устанавливаются объем испытаний и объем технического наблюдения за изготовлением и испытаниями образцов.

2.5.5 Сертификат об одобрении выдается Речным Регистром после проверок и испытаний предъявляемого материала или изделия по согласованной технической документации, откорректированной при необходимости по результатам испытаний. Сертификат об одобрении материала или изделия, изготавливаемого в условиях отлаженного производства, выдается с учетом данных о ранее проведенных испытаниях, опыта производства и эксплуатации. Может быть принято также во внимание наличие Сертификата об одобрении материала или изделия, выданного другой классификационной или иной компетентной организацией.

2.5.6 Сертификат об одобрении выдается сроком на пять лет. Для его переоформления организация заблаговременно обращается в Речной Регистр с заявкой и представляет техническую документацию в соответствии с требованиями Правил, действующими на момент оформления нового Сертификата.

2.5.7 Сертификат об одобрении выдает Главное управление или по его поручению филиал.

Этот сертификат может быть аннулирован Речным Регистром, если конструкция изделия, его свойства и т. п. изменены без согласования с Речным Регистром, не обеспечивается эксплуатационная пригод-

ность материала или изделия, не выполняются требования Правил, вступивших в силу после его выдачи и предписывающих обязательное выполнение этих требований.

2.6 ПРИЗНАНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ-ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ

2.6.1 Свидетельство о признании — документ, удостоверяющий, что данная организация признается Речным Регистром как изготовитель продукции, удовлетворяющей Правилам (см. п. 1.8 «Положения о классификации судов»).

2.6.2 Свидетельство о признании не заменяет сертификат или другой аналогичный документ Речного Регистра, выдаваемый на конкретный объект технического наблюдения.

2.6.3 Для получения Свидетельства о признании организация обращается в филиал с заявкой на признание организации. После получения заявки филиал должен провести освидетельствование организации и необходимые испытания.

2.6.4 Испытания проводятся по программе, согласованной с Речным Регистром. Объем испытаний устанавливается на основе требований Правил, при этом могут быть учтены результаты испытаний объектов технического наблюдения в данной организации, проведенных при одобрении типового материала или изделия (см. 2.5).

2.6.5 Свидетельство о признании изготовителя выдается организации при соблюдении следующих условий:

.1 результаты испытаний, выполненных по согласованной программе, удовлетворяют Правилам;

.2 технология производства и система технического контроля обеспечивают надлежащие уровень и стабильность качества продукции;

.3 организация располагает специалистами нужной квалификации для выполнения работ и контроля качества продукции.

Выполнение перечисленных условий подтверждается актом освидетельствования организации (форма РР-10.2 или РР-10.2 а), который составляется экспертом или специалистом Главного управления, утверждается директором филиала или генеральным директором Речного Регистра соответственно и служит основанием для выдачи Свидетельства о признании.

2.6.6 Свидетельство о признании выдает Главное управление или по его поручению филиал.

2.6.7 Свидетельство о признании может быть выдано организации на производство нескольких видов работ. При изменении номенклатуры работ должно быть оформлено новое Свидетельство о признании в установленном порядке.

2.6.8 В Свидетельстве о признании организации-изготовителя должно быть указано:

.1 наименование организации, город, страна;

.2 наименование и обозначение объектов технического наблюдения;

.3 дополнительные технические сведения или указания (при необходимости);

.4 устанавливаемая форма технического наблюдения;

.5 срок действия Свидетельства о признании.

2.6.9 Свидетельство о признании выдается сроком на два года. По истечении срока действия Свидетельства организация подлежит освидетельствованию в порядке, установленном 2.6.3 – 2.6.8.

2.6.10 Речной Регистр может аннулировать Свидетельство о признании в следующих случаях:

.1 при нарушении организацией условий, оговоренных в 2.6.5;

.2 при внесении без согласования с Речным Регистром изменений в техническую документацию по вопросам, входящим в его компетенцию;

.3 при выявлении недопустимых дефектов или нарушений стабильности качества продукции.

2.7 ПРИЗНАНИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

2.7.1 Испытательные лаборатории, осуществляющие регламентируемые Правилами испытания при изготовлении материалов и изделий и постройке судов, освидетельствуются Речным Регистром с целью проверки их компетентности для проведения этих испытаний (см. 1.8 «Положения о классификации судов»).

2.7.2 Проверка компетентности проводится в отношении как юридически независимых лабораторий, так и лабораторий, входящих в состав организаций-изготовителей.

2.7.3 Компетентность лабораторий в проведении испытаний удостоверяется Свидетельством о признании лаборатории. Это положение распространяется и на лаборатории, входящие в состав организаций-изготовителей независимо от наличия Свидетельства о признании самой организации.

2.7.4 Для получения Свидетельства о признании лаборатория обращается с заявкой в филиал, осуществляющий классификационную деятельность в регионе по месту нахождения лаборатории.

В заявке сообщаются основные сведения о лаборатории, в том числе область ее деятельности.

2.7.5 После рассмотрения заявки и согласования Речным Регистром программы испытаний лаборатория проводит в присутствии эксперта контрольные испытания, по результатам которых экспертом составляется акт, служащий основанием для выдачи Свидетельства о признании.

2.7.6 Свидетельство о признании выдается сроком на два года.

2.7.7 В период действия Свидетельства о признании лаборатория:

.1 информирует филиал о любых изменениях в области своей деятельности, указанной в Свидетельстве о признании. В связи с изменениями могут быть проведены дополнительные освидетельствования, если филиал сочтет это необходимым;

.2 обеспечивает филиалу доступ к описанию мер по обеспечению качества и методикам проведения испытаний, к процессам испытаний, оборудованию, отчетным документам и статистическим данным.

При невыполнении указанных условий филиал может приостановить действие Свидетельства или аннулировать его с письменным уведомлением лаборатории о принятом решении.

Лаборатория ставит в известность филиал о необходимости проведения периодической проверки не позднее чем за два месяца до срока возобновления Свидетельства.

2.7.8 Техническая информация, представляемая Речному Регистру в процессе проверок и испытаний, является конфиденциальной и не подлежит передаче какой-либо третьей стороне.

2.8 ПРИЗНАНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ РАБОТЫ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ПРАВИЛ

2.8.1 Организации, выполняющие работы, результаты которых используются Речным Регистром в классификационной деятельности, до начала таких работ получают Свидетельство о признании (см. п. 1.8 «Положения о классификации судов»).

2.8.2 Свидетельства о признании выдаются на следующие виды работ:

.1 проектирование судов на класс Речного Регистра;

.2 измерение толщин корпусных конструкций;

.3 подводные освидетельствования;

.4 диагностика, испытания и техническое обслуживание судовых технических средств;

.5 обслуживание надувных спасательных средств;

.6 обслуживание аппаратуры связи и навигационного оборудования;

.7 обследование металлоконструкций грузоподъемных устройств;

.8 монтажно-наладочные работы;

.9 другие виды работ по заявкам организаций.

2.8.3 Для получения Свидетельства о признании организация обращается в филиал с заявкой, содержащей:

.1 информацию об организации — организационную структуру и систему управления;

.2 информацию о работах, выполняемых организацией;

.3 сведения о профессиональной подготовке и квалификации персонала;

.4 краткое описание и характеристики применяемого оборудования и приборов;

.5 инструкции для проведения работ;

.6 формы протоколов или других отчетных документов;

.7 информацию о наличии внутренней системы качества.

2.8.4 После рассмотрения заявки филиал проводит освидетельствование организации. При необходимости организация проводит испытания, подтверждающие возможность выполнения заявленных ею работ.

2.8.5 При удовлетворительных результатах освидетельствования и испытаний экспертом составляется акт, служащий основанием для выдачи Свидетельства о признании.

2.8.6 Свидетельство о признании выдается Главным управлением сроком на два года.

2.8.7 Если в оговоренную в Свидетельстве о признании систему работ вносятся какие-либо изменения, Речной Регистр должен быть своевременно о них информирован.

В обоснованных случаях Речной Регистр может признать необходимым проведение дополнительного освидетельствования организации.

2.8.8 Действие Свидетельства о признании может быть прекращено в следующих случаях:

.1 если работы выполняются организацией неудовлетворительно, или ею представлены недостоверные результаты;

.2 если Речным Регистром обнаружены какие-либо недостатки в оговоренной номенклатуре работ, выполняемых организацией.

О прекращении действия Свидетельства о признании Речной Регистр письменно уведомляет организацию.

2.9 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОЕ ЭКСПЕРТОМ В ОРГАНИЗАЦИИ

2.9.1 Эксперт осуществляет свою деятельность в организации на основании договора о техническом наблюдении или заявки (см. 2.3).

2.9.2 Для конкретизации объема и порядка проверок эксперт и организация составляют Перечень контрольных проверок объектов и технологических операций, подлежащих предъявлению филиалу (в дальнейшем — Перечень, см. приложение 2). Перечень составляют на основании требований Правил с учетом конкретных условий технического наблюдения, его подписывают руководитель службы технического контроля и эксперт, утверждают руководитель организации и директор филиала. Указанный перечень является приложением к договору о техническом наблюдении и подлежит ежегодному переоформлению или продлению срока его действия.

2.9.3 Проверки объектов технического наблюдения эксперт должен проводить на конечной стадии производства (готовая продукция) после контроля продукции

персоналом организации и оформления соответствующих документов.

По усмотрению эксперта или в зависимости от технологии производства эти проверки могут быть совмещены с контролем, осуществляемым персоналом организации.

Проверки на промежуточных стадиях изготовления объектов технического наблюдения следует проводить в предписанных Правилами случаях после проведения операционного контроля персоналом организации или, в зависимости от конкретных условий производства, по усмотрению эксперта.

2.9.4 Помимо проверок, предусмотренных Перечнем, эксперт может осуществлять общий контроль качества работ, соблюдения технологических процессов и т. п., результаты которого необходимо отражать в журнале технического наблюдения (см. приложение 3).

2.9.5 Организация применяет в производстве материалы, полуфабрикаты и готовые изделия при наличии сертификатов или паспортов (см. 4.6 «Положения о классификации судов»).

Эксперт обязан потребовать проведения дополнительных проверок и / или испытаний материалов и комплектующих изделий, если в процессе технического наблюдения им установлено, что они не удовлетворяют требованиям Речного Регистра, либо при их применении объекты технического наблюдения не будут удовлетворять этим требованиям. При неудовлетворительных результатах проверок и испытаний такие материалы и изделия не должны применяться независимо от наличия сертификатов и других документов, удостоверяющих их качество.

Исправление каких-либо дефектов материалов и изделий может производиться организацией только после согласования способа исправления с Речным Регистром.

2.9.6 В процессе осуществления своей деятельности в организации эксперт про-

веряет соблюдение условий выдачи Свидетельства о признании и / или договора о техническом наблюдении.

2.9.7 По результатам проверок и испытаний эксперт оформляет соответствующие документы на объекты и в предписанных случаях проводит их клеймение.

2.10 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ПО ПОРУЧЕНИЮ РЕЧНОГО РЕГИСТРА

2.10.1 Речной Регистр может поручить техническое наблюдение другой классификационной или иной компетентной организации.

2.10.2 Техническое наблюдение по поручению осуществляется организацией от имени Речного Регистра на основании договора о взаимозамещении и в соответствии с конкретным поручением Речного Регистра или соглашением, заключенным между Речным Регистром и организацией.

2.10.3 При выдаче поручения определяются:

.1 объекты и объем проверок;

.2 порядок согласования технической документации;

.3 выдаваемые документы.

Техническое наблюдение по поручению Речного Регистра осуществляется на договорной основе.

2.10.4 Если в договоре не оговорено иное, на сертификатах и других документах, выдаваемых организацией, осуществляющей техническое наблюдение по поручению Речного Регистра, должна быть отметка «По поручению Российского Речного Регистра. Письмо № _____ от _____ 20____ г.».

2.10.5 Если не оговорено иное, проверки осуществляются методами организации, выполняющей поручение.

2.10.6 Поручения на техническое наблюдение выдает Главное управление.

2.11 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ПО ПОРУЧЕНИЮ ДРУГОЙ КЛАССИФИКАЦИОННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

2.11.1 Техническое наблюдение по поручению другой классификационной организации осуществляется Речным Регистром на основании договора о взаимозачемещении и / или в соответствии с конкретным поручением другой классификационной организации — соглашением, заключенным между Речным Регистром и указанной организацией.

2.11.2 При обсуждении поручения другой классификационной организации должны быть определены:

- .1** объекты и объем проверок;
- .2** порядок согласования технической документации;
- .3** выдаваемые документы.

Кроме того, в поручении оговаривается порядок оплаты работ, осуществляемых в рамках технического наблюдения.

2.11.3 Если не оговорено иное, сертификаты или другие документы, выдаваемые Речным Регистром, осуществляющим техническое наблюдение по поручению другой классификационной организации, должны иметь следующую отметку:

«По поручению _____
№ ____ от _____ 20 ____ г.».

2.11.4 Если не оговорено иное, проверки в процессе технического наблюдения осуществляются с помощью методик и в соответствии с практикой Речного Регистра.

2.11.5 Поручения на техническое наблюдение от другой классификационной организации принимает Главное управление. Филиалы выполняют работы по поручениям другой классификационной организации только при наличии письменного указания Главного управления.

3 РАССМОТРЕНИЕ И СОГЛАСОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Основные положения, регламентирующие классификационную деятельность Речного Регистра при рассмотрении и согласовании технической документации, изложены в гл. 3 «Положения о классификации судов».

3.1.2 Классификационная деятельность Речного Регистра при разработке технической документации заключается в ее рассмотрении на различных стадиях разработки с целью проверки выполнения требований Правил, относящихся к данному объекту технического наблюдения, и последующем согласовании.

3.1.3 Техническая документация должна быть представлена в Главное управление (см. 1.3) или в филиал (см. 1.4), в районе деятельности которой находится проектная организация.

3.1.4 По усмотрению проектной организации может быть выбран один из следующих вариантов представления Речному Регистру на согласование технической документации:

1 в два этапа: сначала представляется документация в объеме технического проекта, а затем — рабочие чертежи;

2 в один этап: представляется техническая документация в объеме, содержащем все необходимые сведения, дающие возможность определить соответствие проектируемого судна или изделия Правилам и обеспечить техническое наблюдение за изготовлением основных конструктивных узлов (технорабочий проект).

3.1.5 Типовой перечень технической документации, представляемой на рассмотрение Речному Регистру, приведен в приложении 9.

3.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ СУДОВ

3.2.1 Технические проекты судов должны быть представлены на рассмотрение Главному управлению или филиалу в двух экземплярах с сопроводительным письмом и полным перечнем представленных на рассмотрение документов.

3.2.2 Возможно представление проектов отдельными частями (по корпусу, энергетической установке, системам, электрическому оборудованию и т. д.) по согласованию с Речным Регистром. При этом с первой партией документации должны быть представлены спецификация и чертежи общего расположения.

Для новых типов судов, требования к которым в Правилах отсутствуют или изложены не в полной мере, Речной Регистр может затребовать дополнительно необходимые с его точки зрения документы и сведения.

3.2.3 Срок рассмотрения технических проектов не должен превышать 10 рабочих дней.

3.2.4 По каждому рассмотренному проекту должно быть составлено письменное заключение, в начале которого необходимо указывать класс судна, район плавания и высоту надводного борта. В случае необходимости оговариваются соответствующие

щие ограничения по ветро-волновому режиму, роду перевозимого груза и т. д.

Далее должны быть приведены замечания, подлежащие выполнению при корректировке проекта или при разработке рабочих чертежей.

3.2.5 Если в проекте приняты решения, отличающиеся от регламентируемых Правилами, или в нем предусмотрено применение новых, не проверенных конструкций, материалов, оборудования, Речной Регистр при согласовании проекта может присвоить такому судну класс с соответствующими ограничениями или ввести в формулу класса символ «Э» (см. 7.5 «Положения о классификации судов»).

3.2.6 Согласование технических проектов судов и изделий Речной Регистр оформляет постановкой на копиях соответствующих чертежей или документов приведенных ниже образцов штампов, с указанием номера и даты письма, содержащего заключения по проекту:

.1 если проект согласован Главным управлением:

| |
|---|
| СОГЛАСОВАНО с Российским Речным Регистром Письмо № _____ от _____ Зам. ген. директора _____ (подпись) |
|---|

| |
|--|
| ПРИНЯТО К СВЕДЕНИЮ Российским Речным Регистром Письмо № _____ от _____ |
|--|

.2 если проект согласован филиалом:

| |
|--|
| СОГЛАСОВАНО с _____ филиалом Российского Речного Регистра Письмо № _____ от _____ Директор _____ (Лицо, _____ (подпись) исполняющее обязанности директора) |
|--|

| |
|---|
| ПРИНЯТО К СВЕДЕНИЮ _____ филиалом Российского Речного Регистра Письмо № _____ от _____ |
|---|

3.2.7 В конце письма-заключения по проекту (или в приложении к письму) приводится перечень согласованных и принятых к сведению документов.

3.2.8 Один комплект согласованного технического проекта Речной Регистр оставляет себе, другой — вместе с заключением возвращает проектной организации.

3.2.9 Проекты, у которых истек срок действия согласования (см. 3.10 «Положения о классификации судов»), рассматриваются в общем порядке. При представлении на рассмотрение такого проекта организация направляет Главному управлению или филиалу пояснительную записку с анализом соответствия проекта Правилам, введенным в действие после предыдущего рассмотрения проекта. В случае расхождения проекта с требованиями новых Правил в этом же документе излагается мнение проектной организации о целесообразности приведения проекта в соответствие с этими Правилами или приводятся обоснования возможности сохранения отдельных технических решений по первоначальному проекту.

Главное управление или филиал с учетом обоснований проектной организации и опыта эксплуатации судов, построенных по проекту, согласованному ранее, принимают решение о целесообразности пересогласования проекта.

Возможно комплектование проектов, представляемых на пересогласование, чертежами из комплекта рабочей документации.

3.2.10 В случае отказа в согласовании проекта Речной Регистр указывает мотивы отказа и излагает свои замечания в письме-заключении.

3.2.11 Согласование технической документации с замечаниями возможно только для технических проектов.

Замечания Речного Регистра учитываются проектной организацией при корректировке технического проекта или разработке рабочих чертежей и эксплуатационной документации.

3.2.12 Порядок рассмотрения и согласования технических проектов в полной мере распространяется на техническую документацию, разрабатываемую и представляемую Речному Регистру в один этап.

Такая техническая документация должна быть согласована без замечаний. Все замечания проектант учитывает до согласования документации. На копиях, представленных на согласование с постановкой штампов, исправления могут быть возможны только при их подтверждении двумя подписями: представителя проектной организации и эксперта.

3.2.13 Главное управление может в порядке контроля рассмотреть проекты, согласованные филиалом. В этом случае по запросу Главного управления экземпляр согласованного проекта филиал направляет на контрольное рассмотрение, после которого проект вместе с заключением Главного управления возвращается в филиал. Заключение Главного управления филиал доводит до сведения проектной организации и обеспечивает контроль за устранением замечаний.

3.3 РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

3.3.1 Рабочую документацию представляют на рассмотрение филиала в одном экземпляре.

3.3.2 Условия рассмотрения рабочей документации (место, время, порядок, способ выполнения документов и т. п.) определяются проектной организацией по согласованию с филиалом.

3.3.3 Рабочая документация выполняется в соответствии с согласованным Речным Регистром техническим проектом с учетом требований Правил и стандартов.

3.3.4 На согласованную рабочую документацию ставится штамп с подписью эксперта, рассматривавшего эту документацию:

| | |
|------------------------------|--|
| СОГЛАСОВАНО | |
| с _____ филиалом | |
| Российского Речного Регистра | |
| Письмо № _____ | |
| от _____ | |
| Эксперт _____ | |
| (подпись) | |
| _____ 20 __ г. | |

Документы, требующие рассмотрения экспертами различных специальностей (спецификации, программы испытаний и т. п.), подписывает директор филиала.

Штамп о согласовании ставится на первом листе документа после устранения всех замечаний филиала.

Один комплект документов рабочего проекта (копия) со штампами и подлинными подписями эксперта или директора филиала хранится в качестве контрольного в архиве проектанта.

3.3.5 На всех копиях рабочей документации, согласованной с филиалом, должны быть заверенные проектантом копии штампов согласования.

3.3.6 После повторного согласования технического проекта (см. 3.2.9) рабочая документация корректируется.

При этом рабочая документация, выпускаемая под новым номером, согласовывается с постановкой штампа на ней, а корректируемая документация с сохранением номера согласовывается с постановкой штампа на извещение об изменении.

3.3.7 После согласования вновь разработанной или откорректированной по результатам повторного согласования технического проекта рабочей документации проектант выпускает перечень материалов рабочего проекта, согласованных с филиалом. В перечне должны быть отметки о дате согласования каждого документа.

3.3.8 Обезличенная документация, разработанная в соответствии со стандартами, подлежит согласованию с филиалом в составе рабочей документации.

3.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

3.4.1 Речным Регистром рассматривается и согласовывается техническая документация на изготовление изделий и материалов, включенных в Номенклатуру.

3.4.2 Техническая документация на изделия представляется Речному Регистру в двух экземплярах. В состав представляемой документации включаются технические условия (ТУ) на поставку.

3.4.3 Если изделия или относящиеся к ним отдельные детали и узлы, указанные в Номенклатуре, изготавливаются по стандартам, эти стандарты подлежат согласованию с Речным Регистром в соответствии с 3.5.

3.4.4 Техническая документация на изделия типа сборочных единиц или агрегатов и т. п., в состав которых входят комплектующие изделия, указанные в Номенклатуре и поставляемые организациями-контрагентами (генераторы, редукторы, первичные двигатели генераторов, компрессоров, насосов, палубных механизмов, системы автоматики и т. п.), согласовывается после рассмотрения технической документации на комплектующие изделия.

В отдельных случаях Речной Регистр может согласовать техническую документацию на сборочные единицы при не согласованной с Речным Регистром технической документации комплектующих изделий, если результаты испытаний этих комплектующих изделий в составе сборочных единиц на соответствие судовым условиям (механические и климатические испытания) и на электромагнитную совместимость (для электрического и электронного оборудования) признаны удовлетворительными.

3.4.5 Если изделия разрабатываются не как типовые, а для определенного судна, техническая документация на них рассматривается Речным Регистром, как правило, в составе технической документации судна.

3.4.6 ТУ на материалы должны содержать необходимые сведения о методе изготовления, химическом составе, механических и технологических свойствах, объеме и порядке проведения испытаний, оформлении результатов испытаний и порядке маркировки.

С документацией представляются результаты испытаний головного образца (головной партии) материала, проведенных по программе, согласованной с Речным Регистром.

3.4.7 Срок рассмотрения ТУ не должен превышать 10 рабочих дней.

3.4.8 Согласование чертежей изделий подтверждается постановкой штампов, а согласование ТУ на изделия и материалы — подписью заместителя директора Речного Регистра или директора филиала, заверенной печатью структурного подразделения Речного Регистра.

3.4.9 Один экземпляр окончательно оформленных и утвержденных ТУ разработчик высылает структурному подразделению Речного Регистра, согласовавшему документ.

3.4.10 Вносимые в ТУ изменения согласовываются постановкой штампа на извещение об изменениях. ТУ, выпускаемые взамен действующих под новым номером, необходимо согласовывать повторно.

3.5 НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

3.5.1 Национальные стандарты и руководящие документы (РД) представляются на рассмотрение в Главное управление, а стандарты организаций и другие нормативные документы — в филиал.

3.5.2 На рассмотрение представляются все редакции нормативных документов, однако согласованию подлежит только окончательная редакция.

3.5.3 По первой и промежуточной редакциям нормативных документов Речной Регистр составляет письменное заключение (отзыв), которое направляет автору

документов, а сами документы оставляет в архиве.

3.5.4 Если для разработки или пересмотра нормативного документа были специально изготовлены чертежи, выполнены расчеты и подготовлена другая документация, а также проведены различные испытания, то Речной Регистр может потребовать представления ему на рассмотрение этой документации и результатов испытаний.

3.5.5 Если при рассмотрении нормативного документа будет установлено, что его содержание не в полной мере соответствует требованиям Правил, то Речной Регистр может потребовать представления ему на рассмотрение дополнительной документации или проведения дополнительных испытаний.

3.5.6 При рассмотрении и согласовании нормативных документов необходимо руководствоваться следующим:

1 Речной Регистр согласовывает документы на объекты, подлежащие изготовлению под его техническим наблюдением, если уровень обеспечения надежности и безопасности технических требований, изложенных в этих документах по меньшей мере не ниже уровня требований Правил;

2 если требования ранее изданных нормативных документов не удовлетворяют требованиям Правил, то их применение является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

При очередном пересмотре требования этих документов приводятся в соответствие с действующими Правилами.

3.6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

3.6.1 В настоящей главе под компьютерным приложением понимается комплекс взаимосвязанных программных, графических и текстовых модулей, предназначенный для решения поставленной расчетной задачи с помощью компьютера.

3.6.2 Компьютерные приложения, предназначенные для выполнения расчетов в соответствии с требованиями Правил, подлежат согласованию с Речным Регистром.

Согласование указанных приложений проводит Главное управление с оформлением Сертификата об одобрении.

Программные продукты, используемые для замены «ручного» счета, возможности которых ограничены техникой выполнения вычислений, или приложения, применяемые для определения значений вспомогательных величин при разработке технической документации, Речной Регистр принимает к сведению без оформления Сертификата об одобрении.

3.6.3 Компьютерные приложения, которые должны иметь Сертификат об одобрении Речного Регистра, представляются в Главное управление на рассмотрение до их применения.

В отдельных случаях по согласованию с Речным Регистром можно представлять компьютерные приложения и документы сопровождения в составе проектной документации на судно.

3.6.4 Для получения Сертификата об одобрении компьютерных приложений в Речной Регистр представляются следующие материалы:

1 дистрибутив или демонстрационная версия приложения;

2 руководство пользователя, в котором содержатся требования к конфигурации компьютера, сведения об авторах, описание входных и выходных форм;

3 подробное описание методики расчета, реализованной в приложении, с представлением всех используемых уравнений, их аппликации, указанием эмпирических коэффициентов, методов решения вычислительных задач, в обоснованных случаях — критериев сходимости, ограничений на область применения и т. д.

В этом описании должны быть приведены анализ соответствия реализованной в

приложении методики расчета и принятых допущений требованиям Правил и ссылки на литературные источники;

.4 тестовые (контрольные) примеры расчетов с полным списком исходных данных и объяснением особенностей их выбора, всеми выходными формами и трактовкой результатов расчета.

Проверка достоверности расчетов, выполненных с помощью рассматриваемого приложения, может быть осуществлена путем проведения расчетов по исходным данным контрольной задачи, выданным Речным Регистром, и последующего сопоставления итоговых данных с результатами расчета, проведенного с помощью эталонного приложения, или с результатами натуральных и / или модельных экспериментов.

Тестовые примеры должны охватывать весь диапазон возможного изменения основных параметров.

Речному Регистру могут быть также представлены сведения о признании данного приложения другими классификационными или иными компетентными организациями. В этих случаях по согласованию с Речным Регистром объем представляемых материалов может быть уменьшен.

В случае, когда в приложении учтены требования Правил, необходимо указать на это обстоятельство и дать ссылку на год издания Правил.

Документация должна иметь номер, название и быть зарегистрирована в установленном порядке.

3.6.5 При рассмотрении методики расчета принимаются во внимание:

.1 достоверность используемых физических моделей;

.2 обоснованность принятых допущений;

.3 статистические критерии адекватности описания реальных физических процессов.

3.6.6 Приложения должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 должна быть предусмотрена возможность контроля и печати исходных данных до выполнения расчетов;

.2 исходные данные и результаты расчета, в том числе выводимые на печать, помимо численных значений должны включать в себя текстовое описание параметров и их единицы измерения.

Выходные формы должны содержать основные сведения о приложении, необходимые для их идентификации.

3.6.7 При анализе результатов расчетов, выполненных с помощью рассматриваемого приложения, учитывается также соответствие рассчитанных параметров требованиям Правил.

3.6.8 В результате рассмотрения и проверки представленного приложения в соответствии с требованиями настоящих Правил Речной Регистр выдает Сертификат об одобрении приложения, содержащий: наименование приложения; название организации-разработчика и / или владельца приложения; сведения об области применения, методике расчета, требуемой конфигурации компьютера; основание для выдачи Сертификата.

3.6.9 В случае представления в Речной Регистр расчетов, входящих в техническую документацию судна и выполненных с помощью компьютерного приложения, имеющего Сертификат об одобрении, необходимо в соответствующем месте сделать ссылку на номер Сертификата, выданного Речным Регистром.

3.6.10 Выданный Речным Регистром Сертификат теряет силу в случае, когда в программных модулях приложения были произведены изменения, затрагивающие предмет согласования.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПОСТРОЙКОЙ И РЕМОНТОМ СУДОВ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 Порядок технического наблюдения, виды проверок и испытаний устанавливаются Перечнем (см. 2.9.2).

4.1.2 В Перечне указываются объекты технического наблюдения, в том числе корпусные конструкции судна, двигатели и другие технические средства, устройства, оборудование и снабжение, а также отдельные технологические операции и работы, осуществляемые под техническим наблюдением Речного Регистра.

При модульной постройке судов в Перечне указываются конструктивные модули, представляющие собой корпусные конструкции в виде панелей, секций, блоков, идущих на сборку корпусов.

Каждому пункту Перечня должно соответствовать одно предъявление эксперту, охватывающее один или несколько однородных объектов технического наблюдения, или объем работ, законченных на данной стадии постройки судна. При этом учитываются технологическая последовательность и другие условия постройки судна.

4.1.3 В дополнение или взамен отдельных позиций Перечня по согласованию с филиалом могут быть использованы документы, разработанные судостроительной организацией в соответствии с принятой в ней практикой: стандарт организации на предъявление Речному Регистру конструкций и выполненных работ, перечень предъявления секций и блоков, журнал испытаний на непроницаемость и т. п.

4.1.4 Если обнаружены дефекты и недостатки, требующие устранения, эксперт обязан потребовать повторного предъявления объекта технического наблюдения к проверке.

При обнаружении дефектов на каком-либо этапе постройки эксперт должен потребовать проверки предшествующих технологических операций для выявления причин возникновения дефектов и предупреждения их появления в дальнейшем.

4.1.5 Помимо проверок в соответствии с Перечнем экспертом осуществляются периодические проверки качества изготовления отдельных деталей, узлов и элементов конструкций, входящих в состав объектов технического наблюдения, предъявляемых в соответствии с Перечнем, соблюдения технологических процессов изготовления этих объектов, а также надлежащего выполнения персоналом организации контрольных функций.

При этом особое внимание следует уделять выявлению недостатков и дефектов, которые не могут быть обнаружены при проведении проверок согласно Перечню после завершения соответствующих работ.

4.1.6 Организация разрабатывает и согласовывает с Речным Регистром типовые технологические процессы на все основные работы по постройке судна и технологические инструкции на отдельные операции производственных процессов, включая указания об объеме, методах и средствах технического контроля.

4.1.7 Результаты приемок завершенных этапов работ службой технического кон-

троля организации отражаются в документах, разработанных организацией в соответствии со стандартами.

4.1.8 Результаты проверок и испытаний объектов технического наблюдения экспертом оформляются записью в извещении (см. приложение 4).

В зависимости от особенностей производства по согласованию с филиалом в качестве документа, отражающего результаты проверок, может быть использован построечный журнал (см. приложение 5).

4.1.9 Для выполнения проверок и испытаний эксперта вызывают не позднее чем за сутки извещением или по телефону. Эксперту предъявляют извещение или построечный журнал.

В случае обнаружения отклонений от требований Правил эксперт должен потребовать устранения недостатков и повторного предъявления узла или объекта к проверке. После выполнения требований эксперта ему направляют повторное извещение.

4.1.10 Изменения в утвержденный технический проект, рабочие чертежи или ТУ вносятся по согласованию с Главным управлением или филиалом. В отдельных случаях по согласованию с автором проекта изменения, не касающиеся основных характеристик судна и не влияющие на безопасность плавания, может вносить судостроительная организация с последующим оформлением автором проекта извещения об изменении.

Для согласования изменений и отступлений автор проекта или организация представляют Главному управлению или филиалу необходимые технические обоснования.

Согласованные отступления и изменения только для определенного объекта не могут распространяться организацией на последующие объекты без предварительного согласования с Речным Регистром.

Отступления от проекта и технологической документации оформляются картами

разрешения на отступление (см. приложение 6).

При этом в графе «Эксперт Речного Регистра» должны быть:

.1 подпись эксперта или ссылка на письмо филиала, ведущего техническое наблюдение за постройкой (при отступлении от рабочих чертежей или технологического процесса);

.2 ссылка на согласовательный документ Главного управления или филиала, если отступления вызывают изменение основных спецификационных характеристик судна.

4.1.11 Перед монтажом двигателей и других технических средств, устройств, систем, оборудования и снабжения эксперт должен проверить, имеют ли указанные объекты документы, подтверждающие изготовление их под техническим наблюдением Речного Регистра.

4.1.12 После завершения постройки корпуса, монтажа двигателей и других технических средств, устройств, систем, оборудования и снабжения эксперт осуществляет техническое наблюдение за проведением швартовых и ходовых испытаний судна по программе, разработанной в соответствии с требованиями стандартов, Правил и проектной документации судна, согласованной с Речным Регистром.

4.1.13 В программе швартовых и ходовых испытаний должны быть учтены требования стандартов и технической документации на поставку, а также программы организаций-поставщиков на испытания поставляемого оборудования.

При наличии методик проведения испытаний, согласованных с Речным Регистром, в программе швартовых и ходовых испытаний необходимо дать ссылки на эти методики.

4.1.14 Программу швартовых и ходовых испытаний согласовывает то же структурное подразделение Речного Регистра, которое рассматривало материалы технического проекта.

4.1.15 В программу швартовных и ходовых испытаний включают следующие разделы:

- .1 подготовка к испытаниям;
- .2 швартовные испытания;
- .3 ходовые испытания;
- .4 ревизия;
- .5 контрольный выход, контрольные испытания.

Эксперт принимает непосредственное участие в испытаниях судов на всех этапах. В ходе подготовки к испытаниям он проверяет комплектность документов построения периода и документации на комплектующие изделия.

4.1.16 Безопасность проведения испытаний и судна в целом до сдачи судна заказчику обеспечивает судостроительная организация, если не оговорены иные условия поставки.

4.1.17 Управление оборудованием при испытаниях должно производиться в соответствии с правилами технической эксплуатации и инструкциями по его обслуживанию.

4.1.18 Эксперт не имеет права собственноручно управлять оборудованием или вмешиваться в действия обслуживающего персонала. Если действия персонала могут привести к аварии или порче оборудования, эксперт имеет право через представителей службы технического контроля и ответственного сдатчика потребовать прекращения таких действий.

4.1.19 Во время испытаний объектов организация приостанавливает все работы, мешающие нормальному проведению испытаний или создающие опасность для участников испытаний, освобождает от посторонних предметов производственные площадки вокруг объекта испытания, обеспечивает надлежащим освещением и вентиляцией.

4.1.20 Швартовные и ходовые испытания производят в соответствии с планом-графиком, согласованным с экспертом. Возможные обоснованные отклонения от

графика не должны нарушать технологии проведения испытаний.

4.1.21 Если результаты испытаний объектов не удовлетворяют требованиям Правил или согласованной документации, их подвергают повторным испытаниям после устранения причин, вызвавших неудовлетворительные результаты испытаний.

Способы устранения дефектов и объем повторных испытаний согласовывают с экспертом.

4.1.22 Возможность перерыва в испытаниях объекта на непрерывных режимах оговаривают в программе испытаний, а вопрос о продолжении испытаний и условиях их проведения (увеличение длительности и объема) согласовывают с экспертом с учетом причин, вызвавших прекращение испытаний.

4.1.23 При вторичном вынужденном перерыве одного и того же непрерывного режима испытания прекращают для устранения причин, вызвавших перерыв, с последующим проведением повторных испытаний в полном, а в необходимых случаях и увеличенном объеме. Время проведения испытаний согласовывают с экспертом.

4.1.24 Испытания объектов должны быть прекращены в следующих случаях:

.1 при обнаружении неисправностей или дефектов, устранение которых требует большего перерыва, чем оговорено программой (см. 4.1.23);

.2 при аварийном состоянии объекта;

.3 при ухудшении метеорологических условий, представляющих угрозу безопасности судна.

Решение о прекращении испытаний в зависимости от причин принимает эксперт, организация или заказчик (по согласованию с экспертом).

Вне зависимости от того, кем принято решение о прекращении испытаний, объект технического наблюдения подвергается повторным испытаниям, продолжительность и объем которых согласовывают с экспертом.

4.1.25 При прекращении испытаний объекта организация составляет акт с указанием причин прекращения испытаний, требований по устранению указанных причин, подлежащих выполнению до проведения повторных испытаний.

4.1.26 Необходимые измерения выполняет судостроительная организация. Обработанные результаты испытаний представляют эксперту.

При положительных результатах эксперт подписывает предусмотренный для этого документ организации о завершении испытаний объектов, к которому в необходимых случаях прилагаются таблицы с результатами измерений.

4.2 ШВАРТОВНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

4.2.1 Швартовные испытания проводятся с целью проверки:

.1 качества постройки корпуса, размещения, комплектности и качества монтажа, регулировки и работоспособности двигателей, устройств, систем, оборудования и снабжения, а также соответствия их параметров требованиям Правил и согласованной технической документации;

.2 готовности судна, его главных и вспомогательных двигателей, устройств, систем, оборудования и снабжения к проведению ходовых испытаний.

4.2.2 До начала швартовных испытаний организация представляет эксперту:

.1 документы, удостоверяющие окончание монтажных и других работ, предусмотренных на построечной стадии испытаний, подписанные персоналом службы технического контроля организации, а в случаях, предусмотренных Перечнем, — экспертом;

.2 программу швартовных испытаний;

.3 план-график швартовных испытаний, согласованный с экспертом;

.4 спецификацию;

.5 перечень решений, отличающихся от регламентируемых Правилами и согласованной технической документации;

.6 формуляры и паспорта на судовые технические средства;

.7 документы на приборы;

.8 описания объектов технического наблюдения и инструкции по их обслуживанию;

.9 методики испытаний (в том числе имитационных) со схемами имитационных устройств.

4.2.3 Дату и время начала швартовных испытаний определяет администрация организации по согласованию с экспертом.

4.2.4 Технические средства, устройства, оборудование, системы, для испытания которых не требуются ходовые режимы, следует испытывать и проверять полностью на швартовных испытаниях.

4.2.5 Выполнение требований по отдельным объектам по согласованию с экспертом в исключительных случаях может быть отсрочено, если эти требования не препятствуют проведению ходовых испытаний и не влияют на безопасность плавания судна и находящихся на борту людей в процессе ходовых испытаний.

4.3 ХОДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

4.3.1 Ходовые испытания проводятся с целью:

.1 проверки основных параметров главных двигателей и всей энергетической установки, а также их соответствия спецификационным характеристикам;

.2 проверки работы энергетической установки при маневрировании на переднем и заднем ходу судна;

.3 проверки реверсивных свойств главных двигателей;

.4 проверки работоспособности главных двигателей и всей энергетической установки в условиях, приближенных к эксплуатационным;

.5 проверки характеристик маневренности и управляемости судна;

.6 проверки средств автоматизации в условиях, приближенных к эксплуатационным;

.7 окончательных испытаний объектов, за исключением тех, которые будут подвергнуты ревизии и последующим контрольным испытаниям;

.8 проверки работоспособности палубных механизмов, устройств, аппаратов, навигационного, радио- и электрооборудования в условиях, приближенных к эксплуатации;

.9 измерения параметров крутильных колебаний системы «двигатель – валопровод – движитель» и параметров вибрации корпусных конструкций и технических средств;

.10 подтверждения возможности присвоения судну предусмотренного проектом класса Речного Регистра в соответствии с его назначением.

4.3.2 До начала ходовых испытаний организация представляет эксперту следующую документацию:

.1 документы службы технического контроля, удостоверяющие окончание швартовных испытаний;

.2 программу ходовых испытаний, согласованную с Речным Регистром;

.3 план-график ходовых испытаний, согласованный с экспертом;

.4 методики испытаний;

.5 Информацию об остойчивости и непотопляемости судна;

.6 протокол кренования и расчеты остойчивости (для головного судна);

.7 в необходимых случаях, кроме перечисленной выше, следует представить указанную в 4.2.2.4, 4.2.2.5, 4.2.2.7 и 4.2.2.8 документацию.

4.3.3 После предъявления эксперту документов, перечисленных в 4.3.2, завершения швартовных испытаний и устранения обнаруженных дефектов организация в письменном виде сообщает филиалу (эксперту) о намеченной дате начала ходовых испытаний.

В заявке подтверждается готовность судна к этим испытаниям и приводятся сведения о числе участников ходовых испытаний, наличии коллективных и инди-

видуальных спасательных средств и судового снабжения.

4.3.4 При наличии упомянутой документации и удовлетворительных результатах швартовных испытаний эксперт письменно подтверждает возможность выхода судна на ходовые испытания.

4.3.5 Дату и время начала ходовых испытаний определяет администрация организации по согласованию с экспертом.

4.3.6 Район проведения ходовых испытаний и ограничения по погоде согласовывают с экспертом на соответствие условиям, предусмотренным требованиями Правил и согласованной технической документации. Предполагаемый район проведения ходовых испытаний должен быть безопасным, пригодным для выполнения программы испытаний в полном объеме и получения достоверных результатов испытаний.

4.3.7 Независимо от указаний 4.2.5, на ходовых испытаниях осуществляется наблюдение за работой всех технических средств, устройств, систем и оборудования. Обнаруженные дефекты устраняют и в случае необходимости производят повторные испытания.

4.3.8 Результаты испытаний заносят в разработанные организацией и согласованные с экспертом протоколы и журналы с указанием значений контролируемых параметров, необходимых для оценки правильности функционирования технических средств, устройств, систем и другого оборудования.

4.3.9 По окончании ходовых испытаний эксперт передает организации изложенные письменно замечания и требования по устранению обнаруженных дефектов.

4.4 РЕВИЗИЯ И КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД

4.4.1 По окончании ходовых испытаний или испытаний в ходовых режимах без движения судна с применением имитаци-

онных методов, устранения замечаний и выполнения требований эксперта (см. 4.3.9) организация составляет с участием эксперта перечень объектов, подлежащих ревизии, с указанием объема работ. Перечень составляется с учетом результатов швартовных и ходовых испытаний, а также технического наблюдения за однотипными объектами.

4.4.2 В процессе ревизии производится разборка отдельных узлов объектов технического наблюдения для определения их состояния и необходимости контрольных испытаний после ревизии.

4.4.3 Результаты ревизии оформляются актом службы технического контроля организации, который должен содержать:

- .1** перечень объектов технического наблюдения, подлежащих ревизии;
- .2** описание обнаруженных дефектов;
- .3** причину появления дефектов;
- .4** меры по устранению дефектов.

Эксперт должен подписывать акт только в отношении объектов технического наблюдения Речного Регистра.

4.4.4 До контрольного выхода должны быть устранены все обнаруженные в процессе швартовных и ходовых испытаний и ревизии дефекты.

4.4.5 Необходимость контрольного выхода согласовывается с экспертом. Контрольный выход, как правило, требуется в случаях, когда:

- .1** объект технического наблюдения подвергался ревизии и контрольные испытания его не могут быть проведены без контрольного выхода;
- .2** параметры, характеризующие правильное функционирование объекта технического наблюдения, могут быть подтверждены только при контрольном выходе;
- .3** по результатам швартовных и ходовых испытаний и / или ревизии потребовалась замена объекта полностью или замена ответственных узлов, работоспособность которых может быть подтверждена только при контрольном выходе;

.4 невозможно достигнуть средствами имитации требуемых режимов или при отсутствии таких средств.

4.4.6 Положительные результаты швартовных и ходовых испытаний, а также контрольного выхода являются основанием для оформления документов Речного Регистра на построенное судно.

4.4.7 Перечень документов Речного Регистра, оформляемых на построенное судно, приведен в приложении 7 к ПОСЭ.

4.4.8 В случаях отправления судна заказчику по железной дороге или другим транспортным средством филиал, проводивший техническое наблюдение за постройкой, должен назначить судну регистровый номер, оформить комплект документов Речного Регистра (см. 4.4.7) и направить его в адрес филиала, в районе деятельности которого будет эксплуатироваться судно. В акте первоначального освидетельствования необходимо записать требование о предъявлении судна к внеочередному освидетельствованию филиала Речного Регистра для постановки на учет.

Филиал, в район деятельности которого прибыло такое судно, должен произвести внеочередное освидетельствование с контрольной проверкой судна и его элементов в ходовом режиме, установить срок следующего освидетельствования и поставить судно на учет филиала.

4.4.9 В случае строительства судна в двух (нескольких) судостроительных организациях документы Речного Регистра должен оформить эксперт, осуществлявший техническое наблюдение за достройкой и испытаниями судна.

Эксперт, осуществлявший техническое наблюдение на начальных этапах постройки судна, должен составить акт о выполненных работах и проследить за его отправкой вместе с сертификатами на материалы и другие объекты судовой техники, формулярами двигателей и т. п. в организацию, достраивающую судно. Акт должен содержать необходимые сведения для заполнения свидетельства о годности к пла-

ванию и других документов Речного Регистра. Использование для составления акта форм Речного Регистра, приведенных в приложении 7 к ПОСЭ, не допускается.

4.5 ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИСПЫТАНИЯМИ ГОЛОВНЫХ СУДОВ

4.5.1 Испытания головного судна проводятся по расширенной в сравнении с серийными судами программе, включающей проверку характеристик и определение параметров, которые могут быть использованы для серийных судов без таких проверок.

4.5.2 В программу испытаний головного судна в общем случае включаются:

.1 проведение опыта кренования в соответствии с разд. 12 ч. I ПСВП;

.2 определение маневренных качеств;

.3 измерение параметров вибрации корпусных конструкций и отдельных объектов судовой техники;

.4 проверка прочности и мореходных качеств на волнении (см. 4.5.4);

.5 измерения параметров крутильных колебаний системы «двигатель – валопровод – движитель»;

.6 ходовые испытания в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным;

.7 испытания судовой энергетической установки в увеличенных по сравнению с серийными судами объемах;

.8 ревизия в увеличенном по сравнению с серийными судами объеме;

.9 контрольный выход с сохранением условий ходовых испытаний.

4.5.3 Испытания головных судов, в том числе толкаемых составов, с целью определения маневренных качеств в части управляемости и инерционных характеристик проводят по методике, согласованной с Речным Регистром.

4.5.4 Головные суда и составы новых конструктивных типов и суда с необычными соотношениями главных размерений испытывают в условиях расчетного ветро-волнового режима. При этом:

.1 испытывают прочность судна и цепов с непосредственным измерением напряжений по специально разработанной программе;

.2 проверяют управляемость при ветре;

.3 оценивают параметры качки;

.4 ведут общее наблюдение за состоянием судна (заливаемостью, работой движителей и судового оборудования при качке и т. п.).

Указанные испытания проводят по специальной программе и в сроки, согласованные с Речным Регистром.

4.5.5 На головных судах проводят также испытания, оговоренные в соответствующих разделах настоящих Правил.

4.5.6 После завершения испытаний головного судна приемная комиссия подготавливает перечень мероприятий, подлежащих и рекомендуемых для выполнения на последующих судах серии. Этот перечень согласовывается с Речным Регистром.

4.5.7 В случае применения новых материалов, головных образцов изделий и оборудования в зависимости от назначения судна должны предусматриваться эксплуатационные испытания по согласованной с Речным Регистром программе.

Протоколы эксплуатационных испытаний должны быть представлены в филиал в согласованные сроки после окончания испытаний.

4.5.8 Решение о проведении эксплуатационных испытаний не является препятствием для оформления и выдачи на судно документов Речного Регистра.

4.6 ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИСПЫТАНИЯМИ СУДОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ (МЕТОДОВ)

4.6.1 Имитационные испытания могут быть проведены как для отдельных объектов судовой техники и оборудования, так и для всего комплекса оборудования судна.

4.6.2 Целесообразность и методы проведения имитационных испытаний определяют судостроительная организация, проектант и заказчик.

Возможность проведения имитационных испытаний на стапельном месте является предметом специального рассмотрения Речного Регистра.

4.6.3 Имитационные устройства, способы их крепления и вызываемые ими воздействия (вибрация и т. п.) не должны отрицательно влиять на испытываемый объект или на судовые конструкции.

4.6.4 Методы испытаний и имитационные устройства должны соответствовать требованиям стандартов и согласованной технической документации.

4.6.5 Имитационные устройства или методы испытаний, предлагаемые впервые или недостаточно проверенные практикой технического наблюдения, а также не в полной мере отвечающие требованиям настоящей главы, являются предметом специального рассмотрения Речного Регистра.

4.6.6 Настоящая глава не распространяется на головные суда и головные образцы (головные партии) объектов судовой техники, оборудования и других изделий.

Примечание. Отладка имитационных устройств и сравнительные испытания могут производиться как на серийных, так и на головных судах.

4.6.7 При проведении имитационных испытаний должны быть проверены все необходимые параметры испытываемого объекта.

Если имитационные испытания позволяют определить лишь некоторые параметры, остальные должны быть проверены с помощью обычных испытаний.

Погрешность измерения результатов имитационных испытаний должна быть не больше, чем при обычных испытаниях.

4.6.8 С целью обоснования возможности применения имитационных методов на одном и том же судне выполняют сравнительные испытания (натурные на свободной воде и имитационные) с последующим анализом их результатов, разработкой и согласованием рабочей программы (методики) имитационных испытаний судов данной серии.

4.6.9 Сравнительные испытания проводят по программе (методике), согласованной с Речным Регистром.

4.6.10 Программа (методика) сравнительных испытаний включает в себя:

.1 пояснительную часть, включающую теоретическое обоснование принятого имитационного метода испытаний, схемы (чертежи) имитационных устройств и соединений их с испытываемыми объектами, схемы полигонов, сведения о количестве судов, на которых должны быть проведены сравнительные испытания;

.2 указания по проверке качества монтажа и требования к проведению испытаний в швартовном режиме;

.3 указания по проведению имитационных испытаний, включая указания по контролю и измерению параметров, а также по обеспечению тех или иных значений контролируемых параметров;

.4 указания о методике сравнения и о требуемой сходимости параметров, полученных при опытных имитационных и натуральных испытаниях.

4.6.11 По результатам сравнительных испытаний не менее чем на двух судах оформляется документ организации, согласованный с экспертом, в котором приводятся значения сопоставимых или сопоставляемых параметров, данные о сходимости результатов испытаний и заклю-

чение о возможности проведения имитационных испытаний на последующих судах серии.

4.6.12 Имитационные испытания производятся в соответствии с программой (методикой), составленной по результатам сравнительных испытаний и согласованной с Речным Регистром.

4.6.13 Программа (методика) имитационных испытаний включает в себя:

- 1** общие положения;
- 2** требования к техническому состоянию предъявляемого к испытаниям объекта;
- 3** требования к техническому состоянию имитационного устройства или иного обеспечивающего устройства или оборудования;
- 4** методические указания по подготовке к испытаниям и их проведению, включая указания по контролю и измерению параметров. Указываются также значения параметров, которые должны быть достигнуты с помощью имитационного устройства;
- 5** схемы имитационных устройств и полигонов;
- 6** указания о проведении контрольных сравнительных испытаний и их периодичности.

4.6.14 Испытания судовых технических средств и оборудования после проведения их ревизии можно выполнять с применением имитационных методов, моделируя режимы работы, характерные для контрольного выхода. При этом должны быть использованы те же имитационные методы, которые применялись для проверки объектов на ходовых режимах.

4.6.15 На судах серийной постройки, испытываемых имитационными методами, с целью подтверждения достоверности и стабильности результатов имитационных испытаний в согласованные с Речным Регистром сроки или на судах с заранее назначенными строительными номерами (например, каждое 3-е, 5-е, 10-е и т. д.)

производят контрольные сравнительные испытания с использованием полной программы натурных испытаний.

Периодичность (частоту) сравнительных контрольных испытаний устанавливают с учетом стабильности качества изготовления и монтажа объектов технического наблюдения и сходимости результатов натурных и имитационных испытаний.

4.7 ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕМ, МОДЕРНИЗАЦИЕЙ, ОБНОВЛЕНИЕМ И РЕМОНТОМ СУДОВ

4.7.1 Речной Регистр осуществляет техническое наблюдение за переоборудованием, модернизацией, обновлением и ремонтом судов в эксплуатации.

4.7.2 Техническое наблюдение за переоборудованием, обновлением и модернизацией судов осуществляется на договорной основе в соответствии с согласованной проектной документацией. Договор о техническом наблюдении заключается филиалом с организацией-исполнителем работ или судовладельцем.

4.7.3 Необходимость разработки проектной документации на ремонт определяется филиалом в каждом конкретном случае в зависимости от сложности и объема работ, типа и срока службы судна, района его плавания и т. п. Документация подлежит согласованию с филиалом.

4.7.4 Плановый ремонт судна, как правило, приурочивается к срокам периодических освидетельствований. В случае несовпадения сроков ремонта и периодических освидетельствований проводится внеочередное освидетельствование элементов судна, подлежащих ремонту.

Перед большими по объему и продолжительности ремонтами, не совпадающими по времени с очередными освидетельствованиями, можно предъявлять судно или его элементы к очередному освидетельствованию досрочно.

4.7.5 Техническое наблюдение за ремонтом судов на договорной основе осуществляется в случаях выполнения:

.1 больших по объему и продолжительности работ, связанных с восстановлением или заменой отдельных элементов судна и производимых, как правило, в соответствии с проектной документацией, согласованной с филиалом;

.2 ремонтных работ, вытекающих из требований, выставленных экспертом при очередном или внеочередном освидетельствовании, если для обеспечения надлежащего уровня качества и / или в соответствии с указаниями Правил или других нормативно-технических документов требуется поэтапное предъявление к контрольной проверке ремонтируемых объектов после завершения определенного объема работ или технологических операций. Этапы контроля в общем случае включают в себя проверку сертификатов на основные и сварочные материалы, а также на вновь устанавливаемые объекты судовой техники, рассмотрение результатов дефектации элементов судна и согласование объемов ремонта, проверку качества сварных швов, испытания на непроницаемость, гидравлические испытания судовых технических средств, контроль технологических операций по центрованию агрегатов и валопроводов и т. п. и уточняются при заключении договора в зависимости от вида и объема предстоящих ремонтных работ.

В случаях, когда контроль качества ремонтных работ может быть выполнен экспертом при внеочередных освидетельствованиях или при классификационном или ежегодном освидетельствовании, заключение договора о техническом наблюдении за ремонтом не является обязательным.

4.7.6 При техническом наблюдении за ремонтом судов необходимо руководствоваться требованиями настоящих Правил в отношении:

.1 номенклатуры объектов технического наблюдения (см. приложение 1);

.2 порядка согласования проектной документации (см. разд. 3);

.3 объема технического наблюдения (характера проверок и испытаний, в том числе швартовых и ходовых);

.4 применения материалов и сварки;

.5 документации и клеймения.

4.7.7 Объемы и методы ремонта определяются судоремонтной организацией или судовладельцем и согласовываются с экспертом.

4.7.8 Дефектация элементов судна выполняется судовладельцем с учетом требований Правил или специально разработанных для судов данного проекта нормативов, относящихся к определению технического состояния. Результаты оформляются в виде актов дефектации, согласованных с экспертом (см. приложение 2 к ПОСЭ).

4.7.9 В случаях, когда для ремонта элементов судна разработка проектной документации не требуется, судовладелец согласовывает с экспертом объем ремонтных работ на основании рассмотрения актов дефектации, ремонтных ведомостей и результатов очередного или внеочередного освидетельствования судна перед ремонтом. При этом эксперт должен учесть положения о ремонте судов, действующие в ведомствах и судоходных компаниях, если эти положения согласованы с Речным Регистром. В зависимости от сложности ремонтных работ эксперт может потребовать разработки и / или представления технологических процессов, согласованных филиалом для ремонта данного судна или в качестве типовых.

4.7.10 Результаты контрольных проверок объема и качества работ, производимых в процессе технического наблюдения за переоборудованием, модернизацией, обновлением и ремонтом, замечания и требования эксперта оформляются в виде документов, предусмотренных настоящими Правилами (перечни контрольных проверок, журналы технического наблюдения, извещения о вызове эксперта, акты испытаний и др.).

5 КОРПУС

5.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

5.1.1 Настоящий раздел содержит указания по осуществлению технического наблюдения за постройкой металлических, железобетонных и пластмассовых корпусов судов, а также судовых надстроек и рубок независимо от степени их участия в общем изгибе корпуса.

5.1.2 Порядок и объем проверок и испытаний корпусных конструкций определяется Перечнем (см. 2.9.2), разработанным с учетом особенностей технологических процессов, методов формирования корпуса и надстроек, способов сварки, методов и способов контроля, принятых в данной судостроительной организации.

5.1.3 При осуществлении технического наблюдения за качеством изготовления материалов необходимо проверить:

.1 наличие сертификатов на листовую, полосовую, профильный, сортовой прокат, трубы, литые и кованные изделия, документов на сварочные материалы (электроды, сварочную проволоку, флюсы и др.);

.2 соответствие данных, указанных в сертификатах и других документах на материалы, требованиям Правил и технической документации, согласованной с Речным Регистром, применительно к освидетельствуемой конструкции;

.3 соответствие категории стали, марки материала и номера плавки, указанных на детали, данным сертификата. Если номер плавки на детали отсутствует или заменен условным знаком, он должен быть однозначно определен по документам согласно действующему в организации порядку;

.4 соответствие марок материалов требованиям чертежей.

5.1.4 Наружным осмотром следует проверить:

.1 соответствие конструкции объекта технического наблюдения чертежам и технической документации, совмещение, сопряжение и соединение деталей, узлов и других элементов, качество выполнения механической обработки и установленных конструктивных требований;

.2 выполнение требований Правил, касающихся объекта технического наблюдения;

.3 отсутствие видимых дефектов и отклонений от формы изделия, качество удаления временных монтажных деталей и приспособлений;

.4 соответствие типа сварных соединений и параметров выполненного шва требованиям чертежа и таблицы сварки, отсутствие наружных дефектов.

5.1.5 Необходимо выборочно проверить на соответствие указанным в чертежах следующие конструктивные параметры:

.1 толщины деталей из листового материала;

.2 размеры деталей сварных и катаных балок, книц, ребер, элементов фундаментов, комингсов, шельфов и т. п.;

.3 расстояние между балками набора;

.4 отстояние сварных соединений от балок, концов книц;

.5 разнесение сварных швов;

.6 размеры вырезов, расстояние между ними, их отстояние от кромок деталей и опор, радиусы скруглений;

.7 скосы балок, притупления, зазоры у торцов;

.8 значения разностенностей, смещения связей и деталей;

.9 прямолинейность связей, углы их присоединения к полотнам и балкам;

.10 значения параметров местных деформаций (выпучин, вмятин, гофров, ребристости полотнища и иных построечных сварочных деформаций), которые должны находиться в допустимых пределах, указанных в технологической документации (см. приложение 8);

.11 размеры конструктивных элементов сварных швов (ширина шва, форма и высота усиления, катет шва, длина и шаг прерывистых швов);

.12 размеры конструктивных элементов заклепочных швов (ширина перекроя и полок угольника, шаг заклепочного шва, расстояние между рядами заклепок и от оси заклепок до кромки листа, размеры элементов заклепок и др.).

5.1.6 При проверке качества сварочных работ эксперту надлежит руководствоваться требованиями ч. V ПСВП.

5.1.7 При периодических проверках сварочного производства организации эксперт должен проверить:

.1 качество сварочных материалов;

.2 способы сварки;

.3 квалификацию сварщиков и операторов-дефектоскопистов;

.4 подготовку соединения к сборке и сварке, качество прихваток сварных соединений и швов;

.5 соблюдение технологии, включая защиту от неблагоприятных погодных условий;

.6 методы и объем контроля качества сварных соединений.

5.1.8 При осуществлении технического контроля в соответствии с Перечнем необходимо убедиться, что сварные швы не имеют дефектов в виде: трещин в шве и околошовной зоне, незаваренных кратеров, не заполненной металлом разделки, смещений и сужений швов, шлаковых,

металлических (вольфрамовых), оксидных и флюсовых включений на поверхности шва, свищей, пор, раковин, западаний между валиками, седловин, бугристости и чешуйчатости, подрезов, неплавного перехода шва к основному металлу, неправильной формы шва.

5.1.9 Эксперт должен проверить выполнение персоналом организации контроля качества сварных швов неразрушающими методами, если в проекте предусмотрен такой контроль. При этом необходимо проверить:

.1 наличие согласованной схемы контроля сварных швов;

.2 соответствие метода контроля согласованному Речным Регистром для применения в данной организации;

.3 соответствие количества испытанных участков сварных швов и мест их расположения схеме контроля и указаниям эксперта с учетом дополнительных и контрольных испытаний;

.4 результаты испытаний по документам организации.

5.1.10 Выборочно проверяют рентгено- и гамма-снимки, документы ультразвукового контроля, в отдельных случаях эксперт может потребовать вскрытия швов для уточнения характера дефекта.

5.1.11 Испытания корпуса на непроницаемость проводят по согласованной с Речным Регистром схеме испытаний, разработанной в соответствии с приложением 7.

5.1.12 При испытаниях на непроницаемость необходимо проверить:

.1 подготовку помещения (отсека) к испытаниям;

.2 методы и условия проведения испытаний;

.3 полноту охвата испытаниями конструкций и швов;

.4 последовательность и методику выполнения технологических операций и проведение организацией пооперационного контроля;

.5 правильность оценки непроницаемости;

.6 качество исправления дефектных мест.

5.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ УЗЛОВ, СЕКЦИЙ И БЛОКОВ СЕКЦИЙ

5.2.1 В процессе изготовления корпусных деталей, сборки узлов, секций и блоков необходимо осуществлять установленные технологическим процессом и стандартами пооперационный и поэтапный контроль.

5.2.2 Стенды, кондукторы, постели и другая оснастка до сборки должны быть предварительно выверены, чтобы обеспечивались допускаемая погрешность габаритных размеров собираемых узлов, секций и блоков, плавность их обводов в соответствии с чертежами и ординатами, снятыми с плаза.

5.2.3 При постройке корпусов серийных судов эксперт может ограничиться периодическими осмотрами изготовленных секций и отдельных узлов. В этом случае их проверки необходимо проводить на последующих стадиях постройки корпуса: в составе блоков секций, частей корпуса на предстпельных позициях или в составе корпуса на стапеле.

5.2.4 При осуществлении технического наблюдения за постройкой секций необходимо проводить:

.1 контроль материала согласно 5.1.3;

.2 наружный осмотр секций согласно 5.1.4, элементов сварных конструкций согласно 5.1.8;

.3 проверку размеров согласно 5.1.5;

.4 дефектоскопию сварных швов согласно 5.1.9;

.5 проверку условий проведения и результаты испытаний на непроницаемость согласно 5.1.11 и 5.1.12.

5.2.5 Секции и отдельные узлы необходимо подавать к местам формирования блоков полностью готовыми, принятыми

службой технического контроля организации и, если это предусмотрено Перечнем, после проверки экспертом.

5.2.6 Блоки предъявляются к проверке согласно Перечню после полного окончания сборочно-сварочных и правочных работ и испытаний на непроницаемость.

5.2.7 При осуществлении технического наблюдения за постройкой блоков необходимо убедиться, что:

.1 качество монтажа секций, входящих в блоки, обеспечивает непрерывность связей корпуса. Стыкование продольных связей корпуса, предопределяющих общую прочность, проверяют с особой тщательностью;

.2 забойные детали и узлы обеспечивают качественный монтаж межсекционных соединений;

.3 в секциях и забойных узлах и деталях припуски достаточны, в местах межсекционных соединений имеются вырезы, позволяющие качественно выполнять стыковые сварные швы;

.4 сварка монтажных соединений по наружной обшивке выполнена сначала с внутренней стороны, а затем, после удаления корня шва, — с наружной стороны корпуса;

.5 параметры деформаций не превышают значений, регламентируемых Правилами и стандартами (см. приложение 8).

5.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПОСТРОЙКОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КОРПУСА НА СТАПЕЛЕ

5.3.1 Секции и блоки должны быть поданы на стапель полностью готовыми, принятыми службой технического контроля организации и в случаях, предусмотренных Перечнем, после проверки экспертом.

Отклонения формы и размеров должны соответствовать чертежам. Необходимость и технологию установки временных подкреплений и деталей, значения припусков по монтажным кромкам с целью обеспечения надлежащего качества стапельной

сборки определяет судостроительная организация.

5.3.2 В процессе стапельной сборки судна необходимо проверить:

1 правильность установки секций и блоков относительно базовых линий стапеля и ранее установленных секций и блоков;

2 правильность стыкования секций по обшивке и по набору и подготовки межсекционных соединений под сварку;

3 размеры и качество сварных швов;

4 значения сварочных деформаций корпуса, надстроек и качество правки деформаций (см. приложение 8).

5.3.3 Если секции или блоки были осмотрены и проверены экспертом при их изготовлении, достаточно убедиться в отсутствии повреждений в результате транспортировки и монтажа. Особенно тщательно должно быть проверено качество монтажных соединений, выполненных на стапеле.

5.3.4 К осмотру и проверкам предъявляют помещения (в том числе отсеки, цистерны и т. п.) корпуса согласно Перечню после полного окончания всех работ по сборке, сварке, клепке и правке, а также установки всех деталей насыщения, присоединяемых непосредственно к корпусным конструкциям. Конструкции, примыкающие к проверяемому помещению, должны быть также окончательно сварены на длине не менее 1 м от этого помещения.

5.3.5 После осмотра и проверки помещения экспертом работы, связанные с тепловой резкой, сваркой и клепкой, проводятся по согласованию с экспертом.

5.3.6 При обнаружении трещин в корпусных конструкциях эксперт обязан поставить в известность организацию и тщательно проверить состояние конструкций, в том числе и проверенных ранее. Необходимо принять меры к выявлению и устранению причин возникновения трещин. Работы по корпусу в районах, указанных

экспертом, должны быть прекращены. Поврежденные конструкции должны быть удалены из корпуса или исправлены с полным устранением трещин по согласованной с филиалом технологии.

5.3.7 При анализе результатов неразрушающего контроля эксперт должен обратить особое внимание на наиболее напряженные связи, районы, подверженные вибрации, а также качество угловых и тавровых швов, сварка которых предусмотрена с полным проваром. Проверки непроницаемости сварных швов, как правило, можно совмещать с испытаниями непроницаемости корпуса в целом по согласованной схеме. Результаты испытаний непроницаемости швов, выполненных до проведения испытания корпуса в целом, необходимо проверять по документам организации.

5.3.8 При периодических проверках в процессе постройки корпуса судна на стапеле эксперт должен проверять последовательность формирования корпуса во избежание возникновения чрезмерных напряжений и деформаций корпуса, контролировать выполнение организацией проверок положения корпуса на стапеле и ведение стапельного журнала.

5.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПОСТРОЙКОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СУДОВ

5.4.1 В процессе технического наблюдения за постройкой судна необходимо проверить:

1 качество материалов, используемых для постройки корпуса судна, по сертификатам и данным лабораторных анализов;

2 качество заготовок арматурной стали, правильность изготовления арматурных каркасов и сеток, установки и крепления арматуры с закладными деталями и прокладками защитного слоя;

3 правильность дозировки компонентов бетона, качество приготовления бе-

тонной смеси, ее укладки и виброуплотнения;

.4 соблюдение температуры и режима влажности, сроков твердения бетона, а также прочность бетона перед снятием секций с матриц;

.5 соответствие секций проектным требованиям после их снятия с матриц и оформление паспортов или журналов секций;

.6 подготовленность стапеля, его нивелировку и разметку;

.7 правильность установки секции на стапеле, монтажа, сварки и зачистки арматурных стыков, установки закладных деталей и прокладок защитного слоя в монтажных стыках, подготовки кромок секций к бетонированию;

.8 правильность бетонирования монтажных стыков, качество бетона, соблюдение температуры и режима влажности при его твердении;

.9 соответствие элементов корпуса проекту перед передвижкой со стапельного места. При этом корпус необходимо осматривать снаружи и изнутри и проверять размеры всех элементов. До передвижки судна необходимо проверить прочность бетона монтажных стыков.

5.4.2 При изготовлении железобетонного корпуса монолитным способом особое внимание следует обратить на правильность установки опалубки и толщину защитного слоя, создание необходимого температурно-влажностного режима при созревании бетона и сроки распалубки.

При значительных перерывах в бетонировании необходимо проверить подготовку поверхностей ранее уложенного бетона.

5.4.3 Контроль за испытаниями корпуса железобетонного судна следует проводить по согласованной схеме испытаний, разработанной в соответствии с требованиями стандартов.

5.5 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПОСТРОЙКОЙ ПЛАСТМАССОВЫХ СУДОВ

5.5.1 В процессе технического наблюдения за постройкой судна следует проверить:

.1 результаты лабораторных анализов материалов перед их использованием. Основные показатели должны соответствовать стандартам или техническим условиям на эти материалы;

.2 качество рабочей поверхности оснастки;

.3 соответствие оснастки рабочим чертежам и плазовым обводам.

5.5.2 При подготовке к формированию корпусных конструкций оценивают:

.1 качество приготовления и нанесения разделительных составов;

.2 качество приготовления связующих и правильность раскрытия армирующих материалов.

5.5.3 В процессе формирования корпусных конструкций необходимо проверить:

.1 правильность укладки стеклоткани, направление основы и количество слоев, зазоры между стыкуемыми полотнищами;

.2 равномерность пропитки и уплотнения армирующего материала;

.3 отсутствие посторонних включений;

.4 наличие технологических припусков для физико-механических испытаний.

5.5.4 После формирования корпусных конструкций контролируют время их выдержки в соответствии со стандартами и техническими условиями.

5.5.5 При осмотре готовых узлов и секций необходимо убедиться в отсутствии:

.1 недопустимого отклонения размеров секций от указанных в чертежах;

.2 наружных и внутренних дефектов;

.3 недопустимого отклонения от заданных толщин, прямолинейности и разностенности.

5.5.6 В процессе изготовления секций, блоков корпусов и надстроек организация

контролирует температуру и относительную влажность воздуха с записью результатов в журнале.

5.5.7 Периодически эксперт должен контролировать соблюдение инструкции по хранению материалов применительно к конкретным условиям.

5.5.8 Эксперт должен проверить физико-механические свойства материала конструкций корпуса, определенные разрушающим методом в соответствии с требованиями Правил (по лабораторным испытаниям сухих образцов).

5.5.9 Корпуса судов из стеклопластика следует ремонтировать с применением тех же материалов, что и при постройке. Технология ремонта корпусов должна быть разработана с учетом требований стандартов и согласована с филиалом.

5.6 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ КОНСТРУКТИВНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

5.6.1 Техническое наблюдение за изготовлением материалов и конструкций, обеспечивающих пожарную безопасность судна, осуществляется экспертом или представителем организации-изготовителя по соглашению (см. 2.3.5).

5.6.2 При осуществлении технического наблюдения за изготовлением противопожарных конструкций на строящемся судне эксперт должен проверить:

- .1** сертификаты на материалы;
- .2** толщину изоляции и размеры воздушных зазоров, качество крепления изоляции к металлической основе, соблюдение технологии нанесения изоляционных материалов при формировании противопожарных переборок и палуб;
- .3** узлы прохода труб электротрасс и вентиляционных каналов через противопожарные перекрытия;
- .4** оборудование пожароопасных помещений (фонарных, малярных, камбузов,

помещений для демонстрации кинофильмов и т. д.);

.5 оборудование хранилищ жидкого топлива и смазочных материалов;

.6 выполнение специальных требований, связанных с назначением судна.

5.6.3 В процессе технического наблюдения за изготовлением противопожарных дверей и других закрытий проверяют:

.1 работоспособность и плотность закрытия;

.2 их открытие и закрытие от усилия одного человека;

.3 работу закрывающего устройства самозакрывающихся дверей при управлении с местного и дистанционного (при его наличии) постов;

.4 закрытия вентиляционных каналов, кольцевых пространств вокруг дымовых труб, световых люков машинных, котельных и насосных отделений.

5.6.4 Качество материалов, применяемых для внутренней изоляции и оборудования, следует проверить по документам и методом наружного осмотра на соответствие согласованной проектной документации.

5.7 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ, ЗАКРЫТИЙ, ОГРАЖДЕНИЙ, ТРАПОВ И ЭЛЕМЕНТОВ УСТРОЙСТВ, ПРИСОЕДИНЯЕМЫХ К ПОДВОДНОЙ ЧАСТИ КОРПУСА

5.7.1 При осуществлении технического наблюдения применительно к коридорам, выходам, дверям и трапам эксперт должен проверить соответствие чертежам и Правилам:

.1 проходов, предназначенных для быстрой эвакуации людей к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты;

.2 типа и размеров дверей;

.3 направления открытия дверей;

.4 длины тупиков в коридорах;

.5 ширины выходов из зрительных залов, жилых и служебных помещений;

.6 ширины магистральных коридоров в районе жилых помещений пассажиров и экипажа;

.7 ширины наклонных трапов и размеров площадок.

5.7.2 После окончания монтажа закрытий необходимо проверить:

.1 соответствие конструкций устройств и закрытий чертежу;

.2 прилегание уплотнительных прокладок к кромкам буртов;

.3 легкость и беспрепятственность (плавность) их открытия, закрытия, передвижения и задраивания;

.4 соответствие высоты комингсов чертежу и требованиям Правил;

.5 качество сварных швов в местах соединения закрытий с корпусом, надстройками и рубками;

.6 крепление съемных щитов для стеклов;

.7 результаты испытаний на непроницаемость.

5.7.3 При техническом наблюдении за изготовлением леерного ограждения, фальшборта и переходных мостиков эксперту следует проверить:

.1 качество сварных соединений фальшборта и переходных мостиков;

.2 соответствие расстояния от палубы до нижнего леера леерных ограждений и расстояния между другими леерами требованиям Правил;

.3 соответствие высоты фальшбортов и леерных ограждений требованиям Правил.

5.7.4 После окончания монтажа крыльцевого устройства эксперт должен проверить:

.1 соответствие проекту углов атаки крыльев;

.2 крепление крыльцевого устройства к корпусу;

.3 наличие надежных стопорных приспособлений, исключающих самоотвинчивание гаек.

5.7.5 После окончания монтажа гибкого ограждения СВП необходимо проверить:

.1 установку и крепление гибкого ограждения;

.2 наличие надежных стопорных приспособлений, исключающих самоотвинчивание гаек.

5.8 ПРОВЕРКА ГОТОВНОСТИ КОРПУСА К СПУСКУ НА ВОДУ

5.8.1 Корпус спускается на воду при достижении той степени готовности судна, которая установлена согласованной с Речным Регистром технологией постройки.

5.8.2 До оформления согласия на спуск эксперт должен проверить документы организации и документы Речного Регистра, оформленные в процессе технического наблюдения и подтверждающие проведение поэтапного контроля и испытаний:

.1 конструкций корпуса;

.2 непроницаемости корпусных конструкций;

.3 сварных швов;

.4 установки дейдвудных труб, гребных валов и винтов, рулей, насадок и заслонок, подруливающих устройств, если эти работы не предусмотрено выполнять на плаву;

.5 донно-бортовой арматуры;

.6 непроницаемости мест крепления навигационной аппаратуры к корпусу;

.7 монтажа и крепления крыльцевых устройств СПК и гибких ограждений СВП;

.8 монтажа подруливающего устройства;

.9 установки и надежности закрытий горловин в настиле внутреннего дна и цистернах, закрытий отверстий в непроницаемых переборках;

.10 заделки технологических отверстий в корпусе;

.11 нанесения грузовой марки и марок углубления;

.12 главных размерений и формы корпуса с приложением таблиц измерений;

.13 полноту и качество нанесения лакокрасочных покрытий на подводную часть корпуса (см. 5.8.6 и 5.8.7).

5.8.3 При положительных результатах проверок, предусмотренных по 5.8.2, эксперт оформляет согласие на спуск судна записью в извещении и протоколе о готовности судна к спуску на воду.

5.8.4 После спуска судна на воду все отсеки судна осматриваются персоналом службы технического контроля организации. По результатам осмотра оформляется акт, который предъявляют эксперту.

5.8.5 Эксперт должен потребовать предъявления к осмотру подводной части судна в доке или на слипе, если:

.1 повреждена подводная часть корпуса при спуске;

.2 обнаружена течь в подводной части корпуса;

.3 выявлены дефекты либо есть основания опасаться недопустимых дефектов в подводной части, образовавшихся при спуске, достройке или при проведении испытаний судна.

В отдельных случаях по согласованию с экспертом (филиалом) осмотр подводной части корпуса в доке может быть заменен водолазным осмотром.

5.8.6 Выбор схемы покрытий, окраски и цементировки, контроль качества их нанесения на суда внутреннего плавания, включая выполнение указаний технологической документации, осуществляется проектной и судостроительной организациями.

5.8.7 На судах смешанного плавания Речной Регистр осуществляет техническое наблюдение за работами по окраске подводной части корпуса, грузовых помещений и балластных цистерн сухогрузных и нефтеналивных судов. При этом эксперт проверяет соответствие применяемых лакокрасочных материалов ведомости окраски, согласованной с Речным Регистром, наличие сертификатов на лакокрасочные материалы и соблюдение технологии нанесения их на корпусные конструкции.

6 МЕХАНИЗМЫ

6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1.1 Настоящий раздел содержит указания по осуществлению технического наблюдения в процессе изготовления, монтажа и испытаний судовых технических средств, объединенных при оформлении актов Речного Регистра в отдельную группу объектов технического наблюдения, условно названную механизмами. В состав механизмов включены: главные и вспомогательные двигатели, редукторы, реверсивно-редукторные передачи, разобщительные и другие муфты, валопроводы, движители, компрессоры, насосы, вентиляторы, сепараторы, палубные механизмы, приводы рабочих устройств судов технического флота и т. п.

6.1.2 Порядок и объем проверок и испытаний механизмов определяется Перечнем, разработанным организацией на основании Номенклатуры и требований Правил с учетом особенностей технологических процессов изготовления, сборки, монтажа, методов и способов контроля, принятых в организации, и согласованным с филиалом.

6.1.3 На все материалы, включая поковки и отливки, комплектующее оборудование и изделия, идущие на изготовление механизмов и их деталей или предназначенные для комплектации, предъявляются сертификаты или другие документы, подтверждающие, что материал, изделие и технология их изготовления соответствуют требованиям технической документации, согласованной с Речным Регистром. В установленных случаях на деталях или изделиях должны быть поставлены клейма.

6.1.4 Техническое наблюдение в процессе изготовления деталей и при их монтаже включает в себя измерения во всех контрольных точках и сечениях, указанных в рабочей документации и инструкциях по монтажу и эксплуатации механизма. Измеряются линейные, угловые размеры, монтажные зазоры, отклонения от формы, параметры шероховатости, твердость, исследуется также микроструктура материала.

6.1.5 При исправлении поверхностных дефектов отливок, поковок и сварных конструкций следует руководствоваться требованиями технической документации, согласованной с Речным Регистром, и указаниями ч. V ПСВП. После исправления дефектов детали и изделия подлежат проверке неразрушающими методами контроля, если это оговорено требованиями Правил и технической документации.

6.1.6 При техническом наблюдении за изготовлением механизмов следует:

.1 проверить по документам качество материала и термической обработки, наличие комплектующего оборудования, систему заводского клеймения и нумерации;

.2 проконтролировать проведение гидравлических и воздушных испытаний изделий;

.3 провести выборочный наружный осмотр и проверить качество обработки, соответствие размеров рабочим чертежам, соблюдение технологии и использование требуемых технологической документацией методов дефектоскопии;

.4 убедиться в полном соответствии изготовленных деталей, узлов и объектов

технического наблюдения требованиям технической документации.

6.1.7 Изделия, подвергаемые в соответствии с требованиями Правил и стандартов гидравлическому испытанию, к моменту его проведения должны быть термически и механически обработаны. Значение давления при гидравлических испытаниях должно быть принято в соответствии с Правилами и стандартами.

При гидравлическом испытании изделий остаточные деформации, отпотевание и пропуски жидкости являются браковочными признаками.

6.1.8 Результаты гидравлических испытаний заносят в журнал испытаний, в котором указываются:

- .1 наименование изделия;
- .2 производственный номер;
- .3 номер чертежа;
- .4 значение рабочего давления;
- .5 значение пробного гидравлического давления;
- .6 результаты испытаний и сведения о допущенных исправлениях дефектов;
- .7 дата испытаний.

Достоверность перечисленных сведений должна быть подтверждена подписью представителя службы технического контроля организации.

6.1.9 На деталях, прошедших испытания, на видном месте выбивают номер детали, клеймо службы технического контроля организации-изготовителя, а в необходимых случаях — значения рабочего и пробного давлений.

Предохранительные клапаны изделий после гидравлического испытания должны быть отрегулированы в соответствии с Правилами, опробованы воздухом и опломбированы персоналом службы технического контроля организации.

6.1.10 Техническое наблюдение за ремонтом механизмов, указанных в 6.1.1, в специализированной организации должно быть осуществлено согласно Номенклатуре при наличии согласованной с Речным

Регистром технической документации на ремонт.

6.1.11 Заменяемые при ремонте детали и навесные агрегаты подвергаются тем же видам испытаний, что и при изготовлении новых механизмов.

6.1.12 После ремонта механизмы подвергаются тем же видам испытаний, что и после изготовления новых механизмов.

При модернизации основных элементов механизмов испытания проводятся по расширенной программе-методике, согласованной с филиалом.

6.1.13 При положительных результатах проверок и испытаний Речной Регистр выдает на изделия документы, предусмотренные Правилами.

6.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ

Двигатели внутреннего сгорания

6.2.1 При техническом наблюдении за изготовлением деталей и узлов двигателей внутреннего сгорания необходимо убедиться, что они соответствуют требованиям технической документации в отношении:

- .1 конструкции, материалов, химико-термической обработки, механических и физико-химических свойств поверхности;
- .2 размеров, формы, расположения и шероховатости базовых поверхностей сопряжения, прямолинейности осей, посадок сопрягаемых деталей;
- .3 качества сварных, резьбовых и других соединений, фиксации и стопорения соединяемых деталей;
- .4 равномерности и прочности сцепления антифрикционных, противоизносных и других покрытий;
- .5 наличия дефектов, их характера и способа устранения;
- .6 дефектоскопии литых и кованных деталей, сварных швов;
- .7 гидравлических испытаний;
- .8 наличия технологических баз, приливов и отверстий, припусков на окончательную обработку;

.9 отклонения от профиля и площади контакта в зацеплении зубчатых передач;

.10 статической и динамической балансировки коленчатых валов.

6.2.2 На сборку двигателя подаются узлы и детали, окончательно принятые службой технического контроля организации, и после их проверки экспертом.

6.2.3 При сборке двигателя эксперт должен проверить:

.1 установку фундаментной рамы в положении, определенном конструкторской документацией;

.2 соосность постелей рамовых подшипников;

.3 пригонку вкладышей рамовых подшипников по постелям и опорно-упорного подшипника;

.4 укладку коленчатого вала с проверкой прилегания коренных шеек к подшипникам, линию вала, биение коренных шеек и раскепы коленчатого вала;

.5 монтаж и крепление блока цилиндров, пригонку поверхностей сопряжения;

.6 усилие затяга резьбовых соединений;

.7 раскепы (повторно) после затяжки анкерных связей и установки маховика;

.8 монтаж и центрирование приводов газораспределения, распределительного вала и навешенных агрегатов;

.9 монтаж деталей цилиндропоршневой группы;

.10 монтаж цилиндрических крышек в сборе;

.11 монтаж и центрирование воздухо-нагнетателей;

.12 монтаж систем двигателя;

.13 стопорение деталей.

6.2.4 После окончания сборки, обкатки и регулировки проводят стендовые испытания двигателей по программе-методике, согласованной с Речным Регистром.

6.2.5 При проведении стендовых испытаний эксперт должен руководствоваться указаниями 6.3 с учетом нижеследующего:

.1 главные двигатели, предназначенные для работы на винт фиксированного

шага, испытывают по винтовой характеристике;

.2 двигатели, предназначенные для привода генераторов, насосов, компрессоров и т. д., испытывают по нагрузочной характеристике;

.3 при наличии новых конструктивных решений в комплексе «двигатель – передача – движитель» порядок проведения испытаний является предметом специального рассмотрения Речным Регистром;

.4 двигатели на стенде испытывают со всеми штатными приборами, аппаратами и устройствами автоматического управления, аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) и защиты;

.5 продолжительность стендовых испытаний устанавливают в соответствии с табл. 6.2.5.5, при этом двигатели, работающие по нагрузочной характеристике, испытывают на режимах 1–6 изменения мощности при номинальной частоте вращения;

.6 до выведения двигателя на режим проверяют системы управления, регулирования, АПС и защиты, блокировки и отключения, пуско-реверсивные характеристики двигателя, работу регуляторов;

.7 испытания систем автоматизированного управления проводят по отдельной программе-методике, согласованной с Речным Регистром;

.8 работа двигателя проверяется на всех режимах, предусмотренных программой-методикой, при этом фиксируют параметры рабочего процесса и показатели, предусмотренные техническими условиями и программой-методикой испытаний;

.9 измерение параметров выполняют не менее двух раз после выхода двигателя на установившийся режим;

.10 измерение выбросов вредных веществ и дымности в выпускных (отработавших) газах двигателя, признанного головным образцом, производят в соответствии с программой (методикой), согласованной с Речным Регистром. На последующих двигателях серии указанные измерения произ-

Таблица 6.2.5.5

| № режима | Режим работы двигателя и значения его параметров в % от значений на номинальном режиме | | | Продолжительность испытаний двигателя, ч, при номинальной частоте вращения, мин ¹ | | | | |
|--|--|------------------|--------|--|---------------|----------------|------------|------|
| | Мощность | Частота вращения | Момент | менее 200 | от 200 до 500 | от 500 до 1000 | свыше 1000 | |
| 1 | Режим холостого хода | | | 0 | 0,5 | 0,5 | 0,25 | 0,25 |
| Режимы работы под нагрузкой по винтовой характеристике на переднем ходу: | | | | | | | | |
| 2 | 25 | 63 | 39 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,25 | |
| 3 | 50 | 80 | 63 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | |
| 4 | 75 | 91 | 83 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | |
| 5 | 100 | 100 | 100 | 8,0 | 6,0 | 4,0 | 1,0 | |
| 6 | 110 | 103 | 107 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| 7 | Режим заднего хода | | | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | |
| 8 | Режим минимально устойчивой частоты вращения | | | 0,5 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | |
| — | Общая продолжительность испытаний | | | 14 | 12 | 7 | 3,75 | |

Примечание: При проведении контрольных испытаний продолжительность работы двигателя в режиме 5 должна составлять не более 25% времени, указанного в таблице, но не менее 0,5 ч.

водятся в случае, если в конструкцию двигателя внесены изменения, влияющие на выброс вредных (загрязняющих) веществ.

6.2.6 После стендовых испытаний проводят ревизию сборочных единиц и деталей двигателя с их тщательным осмотром, а в необходимых случаях с измерениями в объеме, установленном программой-методикой испытаний. При этом проверке подлежат:

- .1 крышки цилиндров;
- .2 поршни, шатуны и шатунные болты;
- .3 цилиндрические втулки;
- .4 коленчатый вал;
- .5 подшипники коленчатого вала и верхней головки шатуна;
- .6 распределительный вал;
- .7 привод газораспределения и навешенных агрегатов.

6.2.7 После ревизии и сборки двигателя проводятся контрольные испытания с проверкой необходимых параметров. На контрольных испытаниях в присутствии эксперта проверяют в действии:

- .1 пусковые устройства;
- .2 реверсивное устройство;
- .3 систему АПС и защиты, предохранительные устройства;

.4 систему автоматизированного управления;

.5 систему регулирования частоты вращения.

При других испытаниях эксперт может не присутствовать.

6.2.8 При неудовлетворительных результатах проверок согласно 6.2.7 их повторяют в полном объеме после устранения дефектов, влияющих на работоспособность данной системы.

6.2.9 Для каждого изготовленного двигателя организация-изготовитель комплектует следующие документы сопровождения:

- .1 технический формуляр;
- .2 комплект узловых и сборочных чертежей двигателя в объеме, предписываемом техническими условиями;
- .3 формуляры навешенных агрегатов, поставляемые организациями-контрагентами;
- .4 технический паспорт и инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию с подробным описанием узлов двигателя и специального инструмента;
- .5 ведомость запасных частей;
- .6 паспорта на контрольно-измерительные приборы;
- .7 акт организации о приемке двигателя после сборки;

.8 протокол стендовых испытаний двигателя (проверочных);

.9 акт организации о ревизии двигателя после испытания;

.10 технический паспорт выбросов вредных (загрязняющих) веществ в отработавших газах и дымности;

.11 журнал регистрации параметров двигателя для записи всех изменений комплектации и регулировок.

Примечание: документ, указанный в 6.2.9.11, может быть составной частью паспорта или формуляра двигателя.

6.2.10 После проверки формуляра эксперт на фирменной табличке двигателя ставит клеймо Речного Регистра, если это предусмотрено Номенклатурой (см. приложение 1), и выдает сертификат Речного Регистра установленной формы.

Данные, вносимые в фирменную табличку, должны соответствовать указаниям стандарта.

Валопроводы

6.2.11 При техническом наблюдении за изготовлением валов эксперт должен проверить:

.1 соответствие качества материала требованиям технической документации, режим термической обработки и результаты дефектоскопии;

.2 шероховатость, размеры и форму рабочих поверхностей;

.3 радиальное биение валов, торцовое биение плоскостей фланцев и гребней упорных валов, концентричность наружных и внутренних поверхностей или разностенность полых валов;

.4 форму сечения и разделку шпоночного паза, положение шпоночного паза относительно оси вала и конуса;

.5 сборку и соблюдение соосности при соединении валов, натяги и зазоры в соединениях;

.6 поверхность под посадку облицовки, которая должна иметь достаточный допуск для соблюдения предусмотренной чертежами посадки.

6.2.12 Окончательно обработанные валы подвергают наружному осмотру. При этом эксперт должен убедиться в том, что:

.1 параметры поверхностных дефектов не превышают норм, указанных в технических требованиях чертежа;

.2 шейки валов не имеют забоин, царапин, рисок, заусенцев;

.3 резьба на валах чистая, без заусенцев и сорванных ниток;

.4 галтели выполнены плавно, у пазов нет острых кромок и заусенцев.

При положительных результатах проверок, дефектоскопии и измерений на валы должны быть поставлены клейма Речного Регистра, если это предусмотрено Номенклатурой (см. приложение 1).

6.2.13 В процессе изготовления и после окончательной обработки облицовок необходимо проверить:

.1 соответствие свойств материала требованиям технической документации;

.2 результаты дефектоскопии;

.3 наружную поверхность облицовок на отсутствие дефектов;

.4 размеры, обеспечивающие гарантированный натяг при посадке облицовки на вал;

.5 результаты гидравлического испытания на плотность облицовки или сваренных обечаек до посадки на вал.

6.2.14 После посадки облицовки на вал и окончательной обработки эксперту следует проверить:

.1 наружную поверхность облицовок на отсутствие поверхностных дефектов;

.2 размеры, форму, шероховатость и радиальное биение рабочих поверхностей;

.3 сварные швы облицовок, сваренных на валу, по результатам испытаний на плотность воздухом или маслом под давлением 0,2 МПа и / или с использованием методов цветной дефектоскопии;

.4 уплотнение концов облицовки.

6.2.15 Гидроизоляцию валов проверяют на отсутствие потеков, вздутий, воздушных включений.

6.2.16 Окончательно изготовленные муфты, соединительные болты, упорные и опорные подшипники, дейдвудные устройства, уплотнения и сальники осматриваются экспертом до постановки их на место. Окончательный контроль фланцевых полумуфт по наружным и торцевым поверхностям выполняется после их посадки на вал.

Передачи и разобщительные муфты главных двигателей

6.2.17 При техническом наблюдении за изготовлением деталей и узлов передач и разобщительных муфт главных двигателей необходимо убедиться в следующем:

.1 обработанные шейки валов, поверхности под посадку, параметры нарезки зубьев, зубчатые венцы, поверхности под уплотнения и соединения, шпоночные пазы, резьбы, отклонения от профиля, радиальное биение, перпендикулярность торцовых поверхностей к оси вала, торцовое биение, химико-термическая обработка, защитные покрытия отвечают требованиям технической документации, согласованной с Речным Регистром;

.2 ответственные детали подвергнуты дефектоскопии;

.3 посадки в соединениях выполнены с требуемым натягом (зазором);

.4 окончательно собранные и обработанные зубчатые колеса, шестерни, валы с муфтами и полумуфтами в сборе подвергнуты статической или динамической балансировке.

6.2.18 После завершения сварочных работ и проведения термообработки при контроле окончательно обработанных деталей корпусов редукторов и муфт необходимо проверить:

.1 сварные швы, в том числе с использованием методов дефектоскопии;

.2 обработанные опорные поверхности фундаментов и фланцевых соединений отдельных частей корпуса;

.3 расточку постелей под подшипники и уплотнения;

.4 соосность расточек постелей под подшипники каждого вала;

.5 качество и надежность соединения отдельных частей корпуса редуктора или муфты;

.6 взаимное расположение осей валов, находящихся в зацеплении.

Корпус редуктора следует подвергнуть испытанию на непроницаемость, а корпус гидромуфты — гидравлическому испытанию.

6.2.19 При сборке редукторов и муфт проверяют:

.1 пригонку подшипников по постелям, шейкам штатных валов или фальшвалов, зазоры в опорных и упорных подшипниках;

.2 межцентровое расстояние и взаимное расположение осей валов;

.3 зазоры и контакт зубьев в зубчатом зацеплении;

.4 качество монтажа муфт, навешенных агрегатов и систем, обслуживающих редуктор;

.5 центровку редуктора с приводным двигателем и нагрузочным устройством;

.6 качество монтажа ведущей и ведомой частей муфты.

6.2.20 После окончания сборки, обкатки и регулировки проводят стендовые испытания передач и разобщительных муфт по программе-методике, согласованной с Речным Регистром. При этом эксперт должен руководствоваться требованиями 6.3 с учетом следующего:

.1 испытания передач и муфт следует проводить, как правило, со штатным первичным двигателем;

.2 при проведении испытаний со стендовым первичным двигателем режимы работы должны соответствовать условиям работы передачи или муфты со штатным двигателем;

.3 режимы испытаний по времени и нагрузке назначают с учетом требований, предъявляемых к штатному первичному двигателю.

6.2.21 После окончания испытаний передачи и муфты подвергаются ревизии в объеме, установленном программой-методикой испытаний. Объем ревизии может быть изменен по согласованию с экспертом.

6.2.22 После ревизии проводятся контрольные испытания в присутствии эксперта, на которых проверяют:

- .1 реверсирование, предусмотренное конструкцией передачи;
- .2 отключение передачи от первичного двигателя или нагрузки;
- .3 системы АПС и предохранительные устройства;
- .4 системы автоматизированного управления;
- .5 плавность изменения частоты вращения первичного двигателя в диапазоне от минимально устойчивой до номинальной.

Двигатели

6.2.23 При техническом наблюдении за изготовлением двигателей и их деталей проверяют:

- .1 соответствие параметров конструкции и размеров требованиям технической документации, согласованной с Речным Регистром;
- .2 качество материалов заготовок, поковок и отливок, идущих на изготовление двигателей и комплектующих деталей (по представленным документам);
- .3 результаты дефектоскопии, выполненной в соответствии с технологической документацией;
- .4 допустимость выявленных при дефектации поверхностных и внутренних дефектов;
- .5 взаимозаменяемость и разницу в массе между штатными и запасными лопастями у винтов со съемными лопастями;
- .6 результаты статической и / или динамической балансировки гребных винтов и роторов водометных двигателей после механической обработки и в окончательно собранном виде.

6.2.24 При положительных результатах проверок на двигатель ставится клеймо Речного Регистра, если это предусмотрено Номенклатурой (см. приложение 1), и эксперт выдает сертификат или подписывает паспорт двигателя.

6.2.25 Объем технического наблюдения за деталями двигателей специальной конструкции (крыльчатых, колонок, гребных колес и т. д.), а также виды, последовательность проверок и испытаний, проводимых при техническом наблюдении за их изготовлением, являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Компрессоры, насосы, вентиляторы, сепараторы

6.2.26 При техническом наблюдении за изготовлением деталей и узлов компрессоров, насосов, вентиляторов и сепараторов следует убедиться, что они отвечают требованиям технической документации, согласованной с Речным Регистром. При этом следует руководствоваться применимыми к данному объекту технического наблюдения положениями 6.1.6 и другими требованиями настоящих ПТНП.

6.2.27 При сборке и монтаже объектов технического наблюдения необходимо убедиться в том, что:

- .1 валы уложены в подшипники, пригнанные по постелям и шейкам валов;
- .2 требуемые зазоры в подшипниках, уплотнениях, между рабочими органами и корпусами соблюдены;
- .3 вал сцентрирован с первичным двигателем;
- .4 обеспечен требуемый контакт в зубчатых зацеплениях;
- .5 предохранительные устройства и устройства безопасности отрегулированы.

6.2.28 После сборки, обкатки и регулировки проводят стендовые испытания рассматриваемых изделий по программной методике, согласованной с Речным Регистром, в присутствии эксперта.

6.2.29 При стендовых испытаниях проверяют работоспособность объектов и фиксируют все параметры, предусмотренные техническими условиями, а также проверяют в действии:

- .1 средства автоматики;
- .2 предохранительные устройства.

6.2.30 После окончания испытаний проводится ревизия объекта в соответствии с программой-методикой испытаний в объеме, согласованном с экспертом.

6.2.31 Все обнаруженные при испытании и ревизии дефекты устраняются, после чего проводятся контрольные испытания в присутствии эксперта с проверкой необходимых параметров.

Объем испытаний в каждом конкретном случае зависит от результатов ревизии и характера дефектов и подлежит согласованию с экспертом.

6.2.32 Предохранительные устройства проверяются в действии согласно Правилам и пломбируются персоналом службы технического контроля организации.

Системы

6.2.33 Каждая партия труб должна быть снабжена сертификатом. При отсутствии сертификатов на трубы или в случае сомнения в соответствии труб данным сертификатам необходимо испытать трубы согласно требованиям Правил и стандартов.

6.2.34 Арматура трубопроводов должна быть изготовлена по технической документации, согласованной с Речным Регистром, и соответствовать требованиям Правил и стандартов.

6.2.35 При осуществлении технического наблюдения за изготовлением арматуры трубопроводов эксперт должен проверить:

- .1 соответствие материала требованиям технической документации;
- .2 качество обработки и притирки рабочих и уплотнительных поверхностей;

.3 соответствие характеристик применяемых в арматуре пружин, вставок, мембран требованиям ТУ;

.4 результаты гидравлических испытаний;

.5 правильность функционирования местных и дистанционных приводов арматуры;

.6 регулируемую, предохранительную, измерительную арматуру и автоматически действующие клапаны. При этом необходимо учитывать, что перечисленная арматура подлежит проверке в действии на стенде для подтверждения характеристик работы, предусмотренных технической документацией.

6.2.36 Опытные и головные образцы новых типов арматуры также проверяются при длительной работе в условиях вибрации, предельных значений температур и давлений, на других специальных режимах, определяемых назначением арматуры (огнестойкость, невоспламеняемость паров горючих смесей, предотвращение случайного попадания воды, надежность при гидравлическом ударе, гидравлическое сопротивление и т. д.).

6.2.37 Результаты гидравлических испытаний труб и арматуры заносятся в журнал или заменяющий его документ с указанием пробного давления, номеров сертификатов на трубы и сведений о проведении испытаний сварных швов.

6.2.38 Клеймо службы технического контроля организации о проведенных гидравлических испытаниях ставят на боковой стороне одного из фланцев трубы или корпуса.

6.2.39 Глушители и искрогасители газовых выпускных систем и дымоходов котлов испытываются по программе-методике, согласованной с Речным Регистром.

6.3 СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

6.3.1 После изготовления, обкатки, регулировки и приемки изделия (механизма) службой технического контроля организа-

ции-изготовителя проводят стендовые испытания этого изделия по программе-методике, согласованной с Речным Регистром.

6.3.2 До начала испытаний изделия эксперту представляют:

- .1 документ организации о готовности стенда к испытаниям;
- .2 схему оборудования, размещения КИП и паспорт стенда;
- .3 документы о проверке и тарировке контрольно-измерительных приборов стенда или штатных приборов;
- .4 документ службы технического контроля организации о проведении заводских испытаний с представлением результатов по контролируемым параметрам;
- .5 техническую документацию на изготовление и поставку изделия, а также комплектующего оборудования в случае его установки на стенд с изделием, подлежащим испытанию;
- .6 описание и инструкцию по обслуживанию, чертежи, результаты измерений деталей и монтажных размеров;
- .7 заполненный формуляр (паспорт) на изделие;
- .8 программу-методику испытаний.

6.3.3 Нарушение непрерывности режимов испытаний вследствие неисправностей при вынужденной остановке испытываемого изделия (механизма) возможно один раз продолжительностью не более 15 мин. После устранения неисправности изделие должно быть испытано повторно, начиная с режима, на котором произошла вынужденная остановка.

При остановке продолжительностью более 15 мин, повторной остановке механизма или при замене деталей испытание следует считать несостоявшимся. Оно может быть возобновлено только после анализа и устранения всех причин и недостатков, препятствующих непрерывной работе изделия, если они не являются случайными.

6.3.4 После стендовых испытаний проводится ревизия узлов и деталей изделия в

объеме, установленном программой-методикой испытаний. Объем ревизии может быть изменен экспертом в зависимости от результатов испытаний и характера дефектов, обнаруженных при ревизии.

6.3.5 Заключительным этапом проверок изделия являются контрольные испытания после ревизии. Присутствие эксперта на контрольных испытаниях обязательно. Контрольные испытания проводятся, как правило, на режиме номинальной нагрузки или на режиме нагрузки, близкой к ожидаемой в эксплуатации.

Технические параметры, полученные при контрольных испытаниях, вносятся в формуляр (паспорт) изделия.

6.3.6 Положительные результаты контрольных испытаний являются основанием для выдачи документов Речного Регистра.

6.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА МОНТАЖОМ НА СУДНЕ

6.4.1 До начала монтажа механизмов на судне эксперт должен проверить выполнение требований Правил к оборудованию машинных помещений, постам управления, устройствам проходов, выходных путей и трапов, свободному доступу для обслуживания и ремонта судовых технических средств, котлов, трубопроводов, арматуры и т. д.

6.4.2 Перед монтажом на судне механизмы подвергаются наружному осмотру, а в необходимых случаях и разборке. Эксперту следует также проверить:

- .1 наличие и правильность заполнения сопроводительных документов, маркировки и клейм в соответствии с формой технического наблюдения;
- .2 сохранность стендовой сборки механизма и комплектность поставки;
- .3 соответствие фундаментов, их установки, расположения и подготовки опорных поверхностей требованиям согласованной технической документации.

6.4.3 Установка и монтаж главных двигателей, элементов судовых передач и деталей валопровода должны проводиться только после завершения всех корпусных работ и испытания на непроницаемость отсеков и междудонных цистерн в районе машинно-котельного отделения и линии валопровода, включая окончание работ по изготовлению фундаментов.

6.4.4 При монтаже на судне главного двигателя, находящегося в разобранном виде, необходимо выполнять проверки и вести техническое наблюдение в соответствии с указаниями 6.2, начиная с проверки подготовки фундамента и монтажа фундаментной рамы, руководствуясь указаниями организации-изготовителя двигателя.

6.4.5 Монтаж механизмов производится в соответствии с согласованной технической документацией в зависимости от их типа и конструкции и с учетом рекомендаций организации-изготовителя изделия.

6.4.6 При техническом наблюдении за монтажом передач и муфт эксперт должен проверить:

.1 надежность крепления корпусов передач к судовым фундаментам;

.2 качество монтажа узлов и деталей, участвующих в передаче крутящего момента, на валах.

6.4.7 Техническое наблюдение за монтажом и испытаниями объектов, приводимых в действие от главных двигателей, осуществляется одновременно с техническим наблюдением за монтажом и испытаниями главных двигателей.

6.4.8 После окончания монтажных работ проводится осмотр механизмов для проверки качества монтажа и его соответствия рабочим чертежам, согласованным с Речным Регистром.

6.4.9 Монтаж дейдвудного устройства и валопровода на судне производится после окончания корпусных работ, включая работы по фундаментам под главные двигатели и подшипники валопровода, испыта-

ния отсеков и цистерн в районе расположения валопровода и машинного отделения, определения теоретической оси валопровода.

6.4.10 До монтажа дейдвудного устройства и валопровода все сосредоточенные грузы, силы тяжести которых могут привести к деформации корпуса, должны быть установлены и закреплены на своих штатных местах, а изменение положения корпуса в районе расположения валопровода и машинного отделения не должно превышать ± 3 мм относительно его положения, зафиксированного в начале работ.

6.4.11 При монтаже дейдвудного устройства необходимо проверить:

.1 качество пробивки теоретической оси валопровода;

.2 размеры, отклонение формы и шероховатость посадочных поясов и торцовых поверхностей кронштейна, мортир, приварыша ахтерпиковой переборки, посадочных поясов дейдвудной трубы и втулок подшипников;

.3 соответствие посадок сопрягаемых поверхностей требованиям чертежа;

.4 усилия по запрессовке деталей, надежность их крепления и стопорения.

После монтажа проводят контрольные измерения внутренних диаметров и осмотр дейдвудных подшипников.

Если дейдвудная труба установлена после испытания корпуса на непроницаемость, то эти испытания применительно к соответствующему отсеку корпуса проводят повторно.

6.4.12 Перед монтажом валопровода эксперт должен проверить:

.1 установку фундаментов под подшипники и обработку их опорных поверхностей — отклонение от плоскостности, шероховатость, толщину опорных листов фундаментов;

.2 гребной вал путем наружного осмотра и документы к нему;

.3 качество пригонки гребного винта и полумуфты к гребному валу;

.4 зазоры в дейдвудных и кронштейновых подшипниках по результатам обмеров шеек гребного вала и подшипников.

6.4.13 После установки гребного вала проверяют:

.1 зазоры в подшипниках;

.2 положение гребного вала в дейдвудном устройстве в осевом направлении;

.3 качество установки дейдвудных сальников или иных уплотнений дейдвудного устройства и укладку сальниковой набивки.

6.4.14 Перед монтажом движителя контролируют:

.1 наличие документов, клейм;

.2 отсутствие поверхностных дефектов (путем наружного осмотра);

.3 качество подготовки посадочных поверхностей отверстия ступицы, пригонки конусного отверстия ступицы по валу;

.4 пригонку шпонок в шпоночных соединениях.

6.4.15 При монтаже гребного винта или роторов водометных движителей эксперт должен проверить:

.1 осевое перемещение гребного винта относительно вала;

.2 усилие напрессовки и натяг в соединении;

.3 равномерность и плотность прилегания гайки обтекателя к ступице и надежность ее стопорения;

.4 усилие затяжки и стопорение деталей крепления съемных лопастей;

.5 зазоры между насадкой и лопастями винта или в проточной части водометного движителя.

6.4.16 Перед монтажом и центрированием валопровода проверяют:

.1 диаметры шеек валов и внутренних расточек вкладышей подшипников по результатам контрольных измерений с целью определения зазоров в подшипниках;

.2 качество монтажа подшипников качения на валах;

.3 укладку валов в подшипники и установку подшипников на фундаменты;

.4 взаимное расположение валов относительно друг друга по контрольным меткам при соединении их в цехе;

.5 обработку крепежных болтов и отверстий в фундаментах и подшипниках.

6.4.17 Центрирование валопровода по согласованию с экспертом выполняется любым из общепринятых способов и таким образом, чтобы при любых вариантах загрузки судна и допустимых износах валов и подшипников при эксплуатации напряжения в валах и нагрузки на подшипники не превышали допускаемых значений.

6.4.18 Отверстия под болты фланцевых соединений обрабатывают совместно для обоих фланцев соединяемых валов по фактическим размерам, при этом проверяют плотность прилегания головок болтов и гаек к поверхности фланцев.

6.4.19 При монтаже валопровода и после окончания сборки всех соединений, закрепления подшипников необходимо проверить:

.1 положение валов в подшипниках и прилегание опорных вкладышей к шейкам валов;

.2 зазоры в упорном подшипнике между гребнем и сегментами, осевые зазоры между упорными буртами и галтелями валопровода или торцами вкладышей подшипников;

.3 пригонку подкладок под опорные лапы корпусов подшипников;

.4 обработку отверстий под призонные болты в фундаментах и подшипниках;

.5 надежность крепления и стопорения болтов;

.6 раскёпы коленчатого вала главного двигателя после присоединения его к валопроводу.

6.4.20 Окончательный контроль центрирования валопровода проводится на плаву после пригонки подкладок под подшипники при водоизмещении не менее 85% от водоизмещения судна порожнем.

Качество центрирования линии валопровода на подшипниках скольжения мо-

жет быть оценено по фактическим нагрузкам на подшипники, определяемым специальными приборами или с помощью расчетных таблиц. Оценка может быть произведена также по допускаемым значениям изломов и смещений осей валов, определяемым с помощью приближенных формул в зависимости от допускаемых нагрузок на подшипники.

Результаты измерения параметров центрирования (изломов и смещений осей валов) заносятся в таблицы, в которых приводятся также расчетные и допускаемые значения этих параметров, и представляются эксперту.

6.4.21 Монтаж, сборка и контроль установки валоповоротного устройства, датчика тахометра, тормоза валопровода, устройств отбора мощности проводятся в соответствии с требованиями технической документации, согласованной с Речным Регистром.

6.4.22 Проверку параметров центрирования коленчатого вала главного двигателя с валопроводом или редуктором проводят одновременно с центрированием валопровода или после этого. Значения измеренных параметров не должны превышать указанных в стандартах или в технических условиях на монтаж перечисленных объектов, разработанных организацией-изготовителем. Отклонения в прямолинейности рамы и раскепы коленчатого вала не должны превышать норм, установленных организацией-изготовителем двигателя.

6.4.23 Центрирование коленчатого вала двигателя и электрогенератора при жестком их соединении (у главных агрегатов на судах с электродвижением) должно быть выполнено в пределах допусков, указанных в технических условиях организации-изготовителя генератора.

Центрирование вала якоря гребного электродвигателя и упорного вала должно быть выполнено в пределах допусков, установленных организацией-изготовителем гребного электродвигателя.

6.4.24 Техническое наблюдение за монтажом компрессоров, насосов, вентиляторов и сепараторов ведется в соответствии с согласованной технической документацией в зависимости от типа, назначения и конструкции изделия.

6.4.25 Техническое наблюдение за монтажом систем и трубопроводов заключается в проверке их соответствия принципиальным схемам и выполнения требований рабочей документации. При этом эксперт должен проверить:

.1 комплектность и соответствие элементов системы требованиям технической документации;

.2 качество очистки и обработки элементов системы, нанесенных антикоррозионных покрытий;

.3 факт проведения и результаты гидравлических испытаний арматуры, трубопроводов, аппаратов до установки их на судно;

.4 правильность размещения и установки трубопроводов, арматуры, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, соответствие радиусовгиба труб указанным в чертежах;

.5 окончание сборки, сварки и испытаний корпусных конструкций на непроницаемость, в том числе и после установки приварных деталей насыщения;

.6 надежность и правильность установки донно-бортовой арматуры, элементов протекторной защиты;

.7 установку штатных прокладок, крепежа, надежность крепления трубопроводов, компрессоров;

.8 удобство и безопасность технического обслуживания и ремонта трубопроводов и арматуры;

.9 наличие устройств для продувания и спуска среды, отсутствие возможных зон застоя жидкости, исключение возможности возникновения гидравлического удара, наличие уклонов трубопроводов;

.10 наличие изоляции, кожухов, ограждений, защиты от механических повреждений;

.11 наличие отличительных планок на арматуре, отличительной окраски трубопроводов, указателей положения запорных органов;

действие местных и дистанционных приводов, обеспеченность свободного доступа к ним;

.12 расположение и конструкцию приемных отростков и отливных отверстий;

.13 безопасность мероприятий по предотвращению затопления отсеков, проникновения взрывопожароопасных и ядовитых газов и паров в служебные и жилые помещения.

После окончания монтажа необходимо провести гидравлические испытания систем на прочность и плотность на судне или воздушные испытания, если такая замена предусматривается Правилами.

6.4.26 Гидравлическое испытание смонтированных систем и трубопроводов на плотность проводит персонал службы технического контроля организации. Испытания главных паропроводов, питательных трубопроводов, труб верхнего и нижнего продувания, воздухопроводов и систем холодильных установок судов, перевозящих скоропортящиеся грузы, проводятся в присутствии эксперта.

6.5 ШВАРТОВНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

6.5.1 Целью швартовных испытаний является проверка качества монтажа и регулировки механизмов и систем, соответствия их параметров и характеристик спецификационным и определение готовности судна к ходовым испытаниям.

6.5.2 Механизмы должны быть предъявлены к швартовным испытаниям после полного окончания монтажных работ, проверки качества монтажа, сборки, регулировки, обкатки и подготовки к работе по прямому назначению совместно с системами и устройствами.

6.5.3 Швартовные испытания механизмов и систем в действии по прямому назначению проводят только со штатным оборудованием на режимах и в объеме,

предусмотренных программой-методикой испытаний, согласованной с Речным Регистром.

6.5.4 Перед началом швартовных испытаний должны быть закончены и приняты службой технического контроля организации-изготовителя все работы, связанные с монтажом, обкаткой и регулировкой механизмов и систем.

Общие положения по техническому наблюдению при швартовных испытаниях изложены в 4.2.

6.5.5 В процессе швартовных испытаний следует проверить работу ручного, дистанционного и автоматического управления, средства блокировки, АПС и сигнализации, средства связи между машинно-котельным отделением, ходовым мостиком и постами управления.

6.5.6 При проведении швартовных испытаний фиксируются все значения параметров, предусмотренные программой-методикой испытаний. Таблицы измерений и форма представления результатов испытаний разрабатывается организацией-изготовителем или проектантом.

6.5.7 В случае вынужденных перерывов в работе механизмов при проверке их в действии решение о продолжении режима, увеличении его продолжительности и повторении принимается по согласованию с экспертом с учетом причин, вызвавших остановку.

6.5.8 При испытании двигателей необходимо проверить:

.1 готовность к работе агрегатов и систем, обслуживающих двигатели;

.2 пусковые и реверсивные качества двигателей в соответствии с Правилами, достаточность объема воздухохранителей или емкости аккумуляторных батарей;

.3 систему автоматического регулирования частоты вращения и действие предельных выключателей;

.4 параметры двигателей в соответствии с техническими условиями.

6.5.9 Режимы нагрузок и продолжительность испытаний главных и вспомогательных двигателей на швартовых испытаниях должны соответствовать указанным в табл. 6.5.9.

Таблица 6.5.9

| Двигатель, работающий по характеристике | | Продолжительность испытаний, ч, при мощности двигателя, кВт | |
|---|------------------------|---|-----------|
| винтовой, крутящий момент, | нагрузочной, мощность, | до 750 | свыше 750 |
| % от номинального значения | | | |
| — | Холостой ход | 0,25 | 0,5 |
| 39 | 25 | 0,25 | 0,5 |
| 63 | 50 | 0,25 | 0,5 |
| 83 | 75 | 0,25 | 0,5 |
| 100 | 100 | 1,00 | 2,0 |
| — | 110 | 0,25 | 1,0 |
| Задний ход | — | 0,50 | 0,5 |

Примечание. Время испытания головных судов на режиме 100% должно быть увеличено в два раза.

6.5.10 Измерения параметров производят при установившемся тепловом состоянии двигателя не менее двух раз на каждом режиме после окончания всех переходных процессов.

6.5.11 Валопровод, передачи и муфты испытывают при их работе совместно с главными двигателями. Эксперт должен проверить:

- .1 температуру опорных и упорных подшипников;
- .2 отсутствие стука в дейдвудном устройстве, в передачах и муфтах, подшипниках;
- .3 вибрацию двигателей, подшипников и фундаментов;
- .4 эффективность уплотнений дейдвудных устройств;
- .5 подачу воды в дейдвудную трубу.

6.5.12 Насосы, вентиляторы, компрессоры и сепараторы испытывают совместно с устройствами и системами, в состав которых они входят.

При этом следует проверить:

.1 возможность управления с местного, дистанционного, аварийного и запасных постов;

.2 правильность функционирования средств автоматизации, сигнализации и защиты, возможность регулирования привода;

.3 спецификационные параметры объектов в соответствии с техническими условиями;

.4 эффективность действия предохранительных, перепускных, разобщительных и тормозных устройств;

.5 плотность соединений и трубопроводов;

.6 усилия на рукоятках ручных приводов.

6.5.13 При испытании системы сжатого воздуха с обслуживающими ее компрессорами эксперту следует проверить:

.1 действие предохранительных, редукционных и пусковых быстрозапорных клапанов и показания манометров;

.2 продолжительность заполнения воздухохранителей сжатым воздухом до предусмотренного рабочего давления;

.3 своевременность автоматического включения и выключения компрессоров, продолжительность автоматической продувки их при пуске;

.4 расход воздуха на тифон и его работу;

.5 состояние и работу электрооборудования и сигнализации в рулевой рубке о работе компрессора;

.6 температуру воздуха, поступающего в воздухохранитель.

6.5.14 При испытании топливной системы необходимо проверить:

.1 стабильность работы топливоподкачивающих насосов в заданном режиме и возможность дистанционного отключения;

.2 продолжительность заполнения расходных цистерн;

.3 срабатывание сигнализации по минимально допустимому уровню топлива в цистерне;

.4 техническое состояние и работоспособность электрооборудования;

.5 правильность функционирования устройств дистанционного закрытия клапанов расходных цистерн и цистерн основного запаса, а также переливных труб;

.6 устойчивость работы двигателей при переводе их с тяжелого топлива на дизельное и обратно;

.7 правильность функционирования системы подготовки тяжелого топлива (сепараторов, фильтровальных установок, подогревателей, автоматики поддержания заданной температуры топлива),

6.5.15 При испытании масляной системы эксперт должен проверить в действии систему дистанционного управления прокачкой маслом двигателей из рубки, термостаты и маслоперекачивающие насосы, систему прокачки маслом главных двигателей ручным насосом с механическим приводом (с местного поста управления или из ЦПУ).

6.5.16 При испытании системы охлаждения проверяют:

.1 температуру воды на входе и выходе из охладителей и двигателя;

.2 подачу воды на охлаждение компрессоров газовыпускного трубопровода, дейдвудного устройства;

.3 правильность функционирования устройства автоматического регулирования температуры охлаждающей воды;

.4 возможность переключения внутреннего контура охлаждения на забортную воду или резерв;

.5 срабатывание сигнализации по минимальному уровню воды в расширительном бачке внутреннего контура.

6.5.17 При испытании судовых систем в действии проверяют:

.1 возможность выполнения всех операций управления, предусмотренных технической документацией;

.2 надежность работы арматуры, ее приводов, предохранительных и перепускных устройств;

.3 плотность соединений;

.4 исправность и правильность показаний штатных контрольно-измерительных приборов и средств автоматики;

.5 отсутствие недопустимых вибрации, нагрева, посторонних шумов;

.6 выполнение специальных требований, обусловленных назначением системы и предусмотренных Правилами.

6.6 ХОДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

6.6.1 Целью ходовых испытаний является комплексная проверка в действии энергетической установки и систем в условиях, приближенных к эксплуатационным.

6.6.2 Ходовые испытания проводятся после устранения дефектов, выявленных при швартовных испытаниях, по программе-методике, согласованной с Речным Регистром. В программе ходовых испытаний следует предусматривать проверку всех параметров, предписанных спецификацией судна и техническими условиями на судовые технические средства.

6.6.3 Режимы нагрузок и продолжительность испытаний главных двигателей на ходовых испытаниях должны соответствовать указанному в табл. 6.6.3.

Таблица 6.6.3

| № режима | Дизель, работающий по характеристике винтовой, частота вращения, % от номинального значения | | Продолжительность испытаний, ч |
|----------|---|-----|--------------------------------|
| | нагрузочной, мощность, | | |
| 1 | минимально устойчивая | — | 0,25 |
| 2 | 63 | 25 | 0,50 |
| 3 | 80 | 50 | 0,50 |
| 4 | 91 | 75 | 0,50 |
| 5 | 100 | 100 | 4,00 |
| 6 | 103 | 110 | 1,00 |
| 7 | Режим, соответствующий номинальной мощности заднего хода | — | 0,50 |

Примечание. Время испытаний головных судов на режиме 100% мощности должно быть увеличено в два раза.

Дизель-генераторы проверяются в действии по прямому назначению.

6.6.4 Компрессоры, насосы, вентиляторы, сепараторы и общесудовые системы, принятые окончательно на швартовных испытаниях, проверяют в действии по прямому назначению.

6.6.5 Палубные механизмы испытываются совместно с входящими в них устройствами на режимах, предусмотренных программой-методикой испытаний.

6.6.6 В случаях, предусмотренных Правилами, на ходовых испытаниях производятся измерения параметров крутильных колебаний валопровода по отдельной про-

грамме-методике, согласованной с Речным Регистром.

Измерения выполняют на режимах винтовой характеристики от минимально устойчивой до максимальной частоты вращения.

В случае выявления запретной зоны частот вращения числовые значения ее границ заносят в паспорт судна, а запретные зоны на шкалах тахометров помечают хорошо видимой краской. О наличии запретных зон должна быть сделана запись в документах Речного Регистра, выдаваемых на судно.

7 КОТЛЫ, ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ И СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

7.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1.1 Настоящий раздел содержит указания по осуществлению технического наблюдения за изготовлением котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, а также за монтажом и испытаниями их на судне в соответствии с Номенклатурой (см. приложение 1).

7.1.2 На комплектующие изделия и все материалы, включая поковки, отливки, идущие на изготовление котлов, теплообменных аппаратов, сосудов под давлением и их деталей, представляются документы, подтверждающие их соответствие согласованной технической документации.

7.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ

7.2.1 Техническое наблюдение за изготовлением котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, их деталей и узлов, выполнением технологических операций осуществляется в соответствии с технической документацией, согласованной с Речным Регистром.

7.2.2 Материалы, предназначенные для изготовления деталей и узлов котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, должны соответствовать технической документации, согласованной с Речным Регистром. При этом проверяется наличие клейм и соответствие маркировки документам, подтверждающим качество этого материала.

При возникновении сомнений в качестве или марке предназначенного к ис-

пользованию материала, эксперт вправе потребовать проведения надлежащих исследований и испытаний.

7.2.3 Отсутствие дефектов листов, поковок и отливок (забоин, вмятин, трещин и т. п.), которые могут служить браковочными признаками материала, устанавливаются путем наружного осмотра их поверхностей.

7.2.4 Технологические процессы обработки материалов, в процессе которых возможно изменение физико-химических, механических свойств и структуры материала (термическая резка, штамповка, термообработка и т. п.), режимы такой обработки и способы контроля должны быть согласованы с Речным Регистром.

7.2.5 Размеры деталей (толщины листов, радиусы, отфланцовки, шаги отверстий и т. д.) до сборки изделий проверяют на соответствие указанным в чертежах и техническим требованиям чертежей. Детали, поступающие на сборку, должны быть приняты службой технического контроля организации-изготовителя.

7.2.6 Сборку деталей и узлов изделий выполняют в пределах допусков на зазоры между элементами в соответствии с технической документацией, согласованной с Речным Регистром. Нельзя подгонять сопрягаемые элементы путем создания чрезмерного натяга, либо ударной правки в холодном состоянии. По согласованию с экспертом для подгонки может применяться тепловая правка сопрягаемых элементов.

7.2.7 Перед сваркой необходимо проверить разделку кромок и зазоры, которые должны быть выдержаны в соответствии с чертежами, согласованными с Речным Регистром. Поверхность кромок не должна иметь трещин, расслоений и других дефектов.

7.2.8 Сварочные работы выполняются после проверки соответствия сварочных материалов требованиям согласованной с Речным Регистром технической документации; в необходимых случаях следует руководствоваться требованиями 7.2.2.

Сварщики должны иметь документы, удостоверяющие их квалификацию.

7.2.9 Контроль качества сварных соединений проводится после термической обработки, если таковая предусматривается.

Объем контроля и методы контроля стыковых сварных соединений должны соответствовать согласованной с Речным Регистром технической документации.

7.2.10 Арматура котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением до установки на штатные места должна быть подвергнута гидравлическим испытаниям на прочность.

7.2.11 Детали и узлы котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением перед их сборкой должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию на прочность пробным давлением по нормам, предусмотренным стандартом.

Гидравлическое испытание на пробное давление проводится в присутствии эксперта при выполнении следующих условий:

1 все работы по сборке, сварке и контролю сварных швов закончены и приняты службой технического контроля организации-изготовителя;

2 элементы изделия не имеют изоляции и других защитных покрытий;

3 имеется документ службы технического контроля организации-изготовителя о готовности детали или изделия к гидравлическому испытанию;

4 деталь или изделие проверены экспертом.

7.2.12 Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением в собранном виде без арматуры до нанесения изоляции и каких-либо защитных покрытий должны быть подвергнуты в цехе внутреннему освидетельствованию и гидравлическим испытаниям на прочность пробным давлением по нормам, предусмотренным стандартом.

7.2.13 При удовлетворительных результатах освидетельствований и гидравлических испытаний котла, теплообменного аппарата или сосуда под давлением эксперт выдает сертификат. В необходимых случаях на изделие наносится маркировка и ставится клеймо Речного Регистра.

7.2.14 При техническом наблюдении за изготовлением головных образцов дополнительной проверке подвергаются узлы и детали принципиально новых конструкций или изготовленные по новой технологии. Головной образец котла (кроме утилизационных) подвергается также расширенным стендовым испытаниям по программе, согласованной с Речным Регистром. Часть стендовых испытаний по согласованию с Речным Регистром может быть выполнена на судне.

7.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА МОНТАЖОМ И ИСПЫТАНИЯМИ НА СУДНЕ

7.3.1 Установку котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением выполняют в соответствии с требованиями рабочей документации на монтаж, согласованной с Речным Регистром. До начала монтажа необходимо убедиться в том, что все работы по сборке и сварке судовых фундаментов закончены и приняты службой технического контроля организации-изготовителя, а сами изделия имеют соответствующие документы, подтверждающие возможность их использования.

7.3.2 Внутреннее освидетельствование котла со штатной арматурой и измерительными приборами проводит эксперт после окончания монтажных работ, уста-

новки котла на фундамент и крепления, но до установки изоляции, обшивки и футеровки.

Внутреннее освидетельствование теплообменных аппаратов проводит служба технического контроля организации.

Внутреннее освидетельствование сосудов под давлением проводит эксперт.

Если котел поступает от организации-изготовителя в полностью собранном виде (с изоляцией, футеровкой и обшивкой) и при наличии соответствующих документов, внутреннее освидетельствование проводят в доступных местах.

7.3.3 При внутреннем освидетельствовании котла необходимо убедиться в следующем:

1 элементы котла и сварные швы не имеют повреждений и дефектов;

2 водогрейные, экранные и опускные трубы не деформированы и в них нет пробок, что проверяется с помощью калиброванных шариков;

3 установка водоуказательных приборов относительно поверхности нагрева выполнена в соответствии с требованиями Правил;

4 внутреннее оборудование барабанов и коллекторов соответствует чертежу и надежно закреплено;

5 арматура и контрольно-измерительные приборы, установленные на котле, соответствуют чертежам;

6 на контрольно-измерительных приборах имеются непросроченные оттиски клейм и/или пломбы метрологической организации;

7 барабаны и коллекторы котлов, а также коллекторы пароперегревателей защищены от непосредственного воздействия теплового потока излучения.

7.3.4 Гидравлическое испытание котла на плотность со всеми трубопроводами и арматурой после установки его на судно следует проводить в присутствии эксперта пробным давлением по нормам, предусмотренным стандартом.

Главный паропровод, питательный напорный трубопровод, трубы продувания и

водомерные приборы со всей арматурой должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию совместно с котлом.

Если котел поступает в полностью собранном виде (с изоляцией, футеровкой, обшивкой) и при наличии требуемых документов, гидравлическое испытание котла на судне можно не проводить. Гидравлическое испытание паропровода на судне обязательно во всех случаях.

7.3.5 Пробное давление при испытании котла следует выдерживать в течение 5 – 10 мин. На время выдержки под пробным давлением подкачивающий насос должен быть отключен, при этом давление в котле не должно снижаться. Затем давление необходимо снизить до рабочего и поддерживать постоянным до окончания осмотра.

7.3.6 Котел считается выдержавшим испытание, если не будет обнаружено течи или отпотевания в сварных швах, пропусков воды в вальцовочных соединениях труб, в присоединительных фланцах арматуры, соединениях контрольно-измерительных приборов, а также местных выпучин, остаточных деформаций и признаков нарушения каких-либо соединений.

7.3.7 Сосуды под давлением вместе со всей арматурой и трубопроводом должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию на плотность, воздушному испытанию и наружному освидетельствованию после установки на судне. Гидравлическое испытание следует проводить пробным давлением по нормам, предусмотренным стандартом.

7.3.8 Сосуды под давлением после гидравлического испытания необходимо подвергнуть воздушному испытанию на рабочее давление для проверки плотности соединений.

После проверки и регулировки в соответствии с требованиями Правил предохранительные клапаны должны быть опломбированы персоналом службы технического контроля организации-изготовителя.

7.3.9 Заводские номера, год изготовления, название организации-изготовителя, а также технические характеристики котлов и сосудов под давлением должны быть занесены в соответствующие разделы Свидетельства о годности к плаванию формы РР-1.1 или РР-1.2.

7.3.10 Результаты первоначального внутреннего освидетельствования и гидравлического испытания после монтажа на судне должны быть отражены в актах формы РР-3.11 для котлов и формы РР-3.12 для сосудов под давлением.

На сосуды под давлением одного назначения и с одинаковыми техническими характеристиками акты могут быть составлены на одном бланке с указанием заводских номеров всех сосудов.

7.4 ПАРОВАЯ ПРОБА КОТЛА

7.4.1 Паровая проба котла проводится после его монтажа на судне. При этом соблюдают следующие условия:

.1 продолжительность испытаний составляет 4 – 8 часов при рабочем давлении пара;

.2 пар от котла не расходуется, все клапаны от котла закрыты, за исключением клапана продувания коллектора пароперегревателя;

.3 уровень воды в котле поддерживается в рабочем диапазоне;

.4 изоляция и обшивка котла сняты таким образом, чтобы обеспечивалась возможность выполнения требований 7.4.2.

Если котел поступил в полностью собранном виде (с изоляцией, футеровкой, обшивкой) и при наличии соответствующих документов, паровую пробу котла можно не проводить. В этом случае паровая проба котла должна быть выполнена в организации-изготовителе до изоляционных работ.

После паровой пробы котла могут быть проведены швартовные и ходовые испытания. Утилизационные котлы под паром

испытывают при работе двигателей на швартовных или ходовых испытаниях.

7.4.2 При паровой пробе котла проверяют:

.1 плотность сварных, заклепочных, резьбовых и вальцовочных соединений котла, фланцевых соединений арматуры и паропроводов;

.2 плотность обшивки котла и дымоходов;

.3 наличие и размеры тепловых зазоров в отверстиях опор крепления котла на фундаменте для обеспечения возможности теплового расширения котла и наличие зазоров в устройствах для предупреждения смещений котла;

.4 наличие и параметры тепловых деформаций частей котла.

При удовлетворительных результатах испытания котла под паром и устранения выявленных в процессе испытаний дефектов производится монтаж изоляции и обшивки.

7.4.3 Результаты испытания котла и главного паропровода под паром должны быть отражены в акте первоначального освидетельствования судна формы РР-3.1 или РР-3.2.

7.5 ПРОВЕРКА КОТЛОВ В ДЕЙСТВИИ НА ШВАРТОВНЫХ И ХОДОВЫХ ИСПЫТАНИЯХ

7.5.1 Проверку в действии паровых котлов на швартовных и ходовых испытаниях необходимо проводить по программе, согласованной с Речным Регистром.

7.5.2 Готовность парового котла к швартовным и ходовым испытаниям должна быть подтверждена документом службы технического контроля судостроительной организации.

7.5.3 В процессе швартовных и ходовых испытаний котла проверяют:

.1 работу топливной системы, в том числе: топливоподкачивающего насоса, фильтров, арматуры, подогревателей топ-

лива, заполнение расходной топливной цистерны;

.2 работу форсунок и качество горения (визуально);

.3 работу конденсатно-питательной системы: питательных насосов, фильтров, арматуры, качество конденсата в теплом ящике и контрольной цистерне и качество водоподготовки;

.4 работу вентиляторов, шиберов, плотность воздушных каналов;

.5 плотность кожухов котла и дымохода;

.6 работоспособность автоматики;

.7 работу электрооборудования;

.8 амплитуду и частоту вибрации котла и его элементов.

7.5.4 Котел испытывается на всех режимах, предусмотренных инструкцией по эксплуатации и программой испытаний. При этом испытания автономных котлов на швартовых испытаниях являются, как правило, окончательными. Утилизационные котлы в полном объеме испытывают на ходовых испытаниях.

7.5.5 Наружный осмотр котлов в комплекте с арматурой, оборудованием, насосами, фильтрами, теплообменными аппаратами, трубопроводами и другими элементами системы проводится под паром при рабочем давлении.

7.5.6 При наружном осмотре котла необходимо проверить:

.1 уровень воды в котле путем продувки каналов водомерного стекла паром и водой, а также продувки пробных кранов;

.2 правильность нанесения риски на пробке краника котельного манометра;

.3 исправность водоуказательных приборов;

.4 пломбы или штампы (с указанием сроков калибровки) на манометрах и наличие красной черты на их шкалах;

.5 исправность дистанционных приводов разобширительных клапанов паропроводов, топливного и стопорного клапанов;

.6 исправность действия клапанов верхнего и нижнего продувания котла;

.7 регулировку предохранительных клапанов, при этом на котле с пароперегревателем в первую очередь должен срабатывать предохранительный клапан пароперегревателя, а при дальнейшем повышении давления — предохранительные клапаны насыщенного пара, установленные на котле. Проверка регулировки предохранительных клапанов должна проводиться при ручном управлении работой котла;

.8 исправность действия ручных приводов подрыва предохранительных клапанов из котельного помещения и за его пределами;

.9 исправность действия питательных средств;

.10 правильность функционирования систем автоматики котла, аварийной защиты и сигнализации;

.11 устойчивость работы котла при переходе с автоматического на ручное управление и наоборот;

.12 отсутствие течи, пропаривания и выпучивания в доступных осмотру огневых частях, состояние кирпичной кладки топки, исправность запоров топочных дверей;

.13 общее состояние хранилищ топлива и их воздушных труб, топливопроводов, топливных насосов, форсунок;

.14 качество изоляции котла и паропроводов.

При удовлетворительных результатах регулировки предохранительных клапанов один из клапанов, установленный непосредственно на котле, должен быть опломбирован представителем службы технического контроля судостроительной организации.

7.5.7 После швартовых и ходовых испытаний паровые котлы должны быть предъявлены для внутреннего освидетельствования.

Эксперту должны быть предъявлены результаты измерений жаровых труб, проведенных службой технического контроля судостроительной организации после швартовых и ходовых испытаний, для

сопоставления их с результатами измерений, полученных при изготовлении котла в цехе, или указанными в технической документации.

7.6 ПРОВЕРКА В ДЕЙСТВИИ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ И СОСУДОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

7.6.1 Проверку в действии теплообменных аппаратов и сосудов под давлением на швартовых и ходовых испытаниях производят по программе-методике, согласованной с Речным Регистром.

7.6.2 Проверку теплообменных аппаратов в действии выполняют совместно с обслуживаемыми системами, трубопроводами и устройствами с целью проверки качества их монтажа и надежности в работе.

При этом проверяют:

.1 работу на спецификационных параметрах рабочей среды;

.2 исправность действия арматуры, контрольно-измерительных приборов и регулирующих устройств;

.3 регулировку предохранительных и сигнально-защитных устройств;

.4 крепление и конструкцию устройств, компенсирующих тепловые расширения.

7.6.3 Проверка в действии сосудов под давлением производится с целью оценки качества их монтажа и надежности в работе.

При этом проверяют:

.1 исправность арматуры, контрольно-измерительных приборов и регулирующих устройств;

.2 регулировку предохранительных устройств, наличие пломб на предохранительных клапанах;

.3 действие устройств для удаления из сосуда влаги;

.4 пломбы или штампы на манометрах (с указанием сроков их калибровки), наличие на шкалах манометров красной черты, которой отмечается допустимое давление.

8 ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

8.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.1.1 Настоящий раздел содержит указания по осуществлению технического наблюдения за изготовлением холодильного оборудования, монтажом и испытаниями холодильных установок на судне.

8.1.2 Техническое наблюдение осуществляют путем проверок согласно Перечню, составленному в соответствии с Номенклатурой (см. приложение 1).

8.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8.2.1 Технические условия и программа испытаний холодильного оборудования должны быть согласованы с Речным Регистром.

8.2.2 В объем технического наблюдения при изготовлении холодильного оборудования входит:

- .1** проверка технической документации;
- .2** проверка деталей, узлов, комплектующих изделий;
- .3** проверка качества сварных и паяных соединений;
- .4** гидравлические испытания на прочность;
- .5** пневматические испытания на плотность;
- .6** испытания на герметичность вакуумированием;
- .7** стендовые испытания;
- .8** ревизия.

8.2.3 При техническом наблюдении за изготовлением холодильного оборудования необходимо руководствоваться применимыми положениями разд. 6 и 7 и требованиями технической документации, согласованной с Речным Регистром.

8.2.4 При испытаниях согласно 8.2.2.4 – 8.2.2.6 следует руководствоваться положениями разд. 9 ч. II ПСВП.

8.2.5 При проведении стендовых испытаний и ревизии холодильного оборудования необходимо руководствоваться указаниями 6.3 настоящих Правил с учетом следующего:

.1 стенд для испытания компрессора должен обеспечить работу компрессора по полному холодильному циклу с применением спецификационных холодильного агента, масла и поддержанием паспортных параметров холодильного агента и условий окружающей среды (температуры охлаждающей воды +32 °С, окружающего воздуха +50 °С);

.2 испытания головных (опытных) образцов компрессоров, а также периодические испытания с целью подтверждения Свидетельства о признании организации проводятся на режимах номинальной мощности и холостого хода с целью определения или подтверждения холодопроизводительности, объемной подачи, потребляемой мощности и расхода масла;

.3 у компрессоров со встроенными электродвигателями проверяют пусковые характеристики, температуру и сопротивление изоляции;

.4 продолжительность испытаний головных (опытных) компрессоров должна быть не менее 500 ч, из которых 150 ч должно приходиться на работу в режиме максимальной разности давлений и 150 ч — в режиме максимальной мощности;

.5 насосы холодильного агента испытывают с применением спецификационно-го холодильного агента;

.6 продолжительность испытаний насоса холодильного агента должна быть достаточной для определения его спецификационных характеристик, но не менее 8 ч при отлаженном производстве. В других случаях продолжительность испытаний должна быть согласована с Речным Регистром;

.7 теплообменные аппараты (головные или опытные образцы), работающие под давлением холодильного агента, должны пройти стендовые теплотехнические испытания с применением спецификационного холодильного агента и с учетом конструкции и назначения аппарата. Стендовое оборудование должно обеспечить работу аппарата с осуществлением полного холодильного цикла.

8.2.6 Испытания головных (опытных) образцов, проводимые с целью получения Сертификата об одобрении типового изделия и/или Свидетельства о признании организации, могут быть совмещены с периодическими или типовыми испытаниями.

8.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА МОНТАЖОМ И ИСПЫТАНИЯМИ НА СУДНЕ

8.3.1 При техническом наблюдении за монтажом и испытаниями холодильной установки на судне следует руководствоваться применимыми положениями разд. 6 настоящих Правил с учетом следующего:

.1 комплектующие изделия и оборудование холодильной установки, поставляемые в судостроительную организацию, проверяются экспертом по сертификатам или документам организации-изготовителя холодильного оборудования;

.2 оборудование и изделия, изготавливаемые судостроительной организацией, подлежат проверке и испытаниям до их монтажа согласно 8.2 настоящих Правил.

8.3.2 После окончания сборочно-сварочных корпусных работ и до монтажа изоляции испытываются помещения холодильной установки на герметичность, при этом:

.1 значение пробного (избыточного) давления воздуха при проведении испытаний на герметичность следует принимать равным 2 кПа;

.2 падение давления сжатого воздуха в течение 1 ч не должно превышать 25 % первоначального пробного давления, т. е. по истечении 1 ч давление в испытываемом помещении должно быть не менее 1,5 кПа.

8.3.3 В процессе технического наблюдения за монтажом холодильных установок эксперт должен проверить:

.1 выполнение требований по оборудованию постов управления и мест обслуживания, устройству проходов, выходов основных и аварийных путей, а также их закрытий;

.2 соответствие расположения холодильного оборудования (включая устройства и приборы управления, контроля, сигнализации и защиты) требованиям согласованной технической документации;

.3 правильность монтажа трубопроводов и надежность защиты их от повреждений;

.4 крепление холодильного оборудования;

.5 центрирование агрегатов холодильной установки;

.6 качество монтажа изоляции, в том числе тип (марку) изоляционных материалов, толщину и надежность крепления изоляции, качество изоляции монтажных узлов в районе набора, мест прохода труб, люков и дверей.

8.3.4 При изготовлении и монтаже систем холодильных установок проверяют:

.1 качество сварных стыковых соединений трубопроводов холодильного агента

одним из методов неразрушающего контроля.

Сварные соединения внахлестку, на подкладном кольце и другие, проверка качества которых неразрушающим методом невозможна, испытывают гидравлическим давлением, равным 1,5 рабочего давления;

.2 работу запорной арматуры и трубопроводов системы холодильного агента после испытания системы на плотность поэтапным подключением участков системы по группам потребителей холода и повышением давления на этих участках до 1,1 рабочего давления;

.3 узлы прохода воздухопроводов систем воздушного охлаждения и вентиляции через водонепроницаемые и противопожарные конструкции;

.4 расположение приемных и выходных отверстий вентиляционных каналов, наличие пламепрерывающей арматуры на концах воздухопроводов и искробезопасное исполнение вентиляторов взрывоопасных помещений;

.5 газонепроницаемость и воздухопроницаемость воздухопроводов до и после выполнения изоляционных работ;

.6 изоляцию воздухопроводов.

8.3.5 После завершения монтажных работ системы холодильного агента испытывают на плотность пробным давлением газовой среды, равным рабочему, в течение 18 ч. При этом суммарное понижение давления за время испытаний вследствие адсорбции и течи должно быть не более 2 % первоначального значения пробного давления.

Такое испытание проводят с применением сухого воздуха или азота с температурой насыщения водяных паров не выше 45 °С.

После испытаний на плотность для проверки системы аварийного слива холодильного агента необходимо сбросить давление поочередным открытием вентилей на станции аварийного слива.

8.3.6 Испытания системы холодильного агента на герметичность проводят в течение

12 ч после вакуумирования до остаточного давления не более 1 кПа.

Система признается выдержавшей испытание, если суммарное повышение давления (вследствие парогазовой десорбции и проникновения воздуха за время испытаний) составит не более 25 % первоначального значения остаточного давления.

После завершения испытаний на герметичность проверяют качество осушения системы холодильного агента.

Абсолютное содержание воды после осушения по данным лабораторного анализа не должно превышать 0,15 г/м³.

8.3.7 Системы хладоносителя и охлаждающей воды испытывают на плотность рабочим давлением с выдержкой не менее 1 ч.

8.3.8 Предохранительные клапаны, предназначенные для защиты объектов холодильной установки, проверяют и испытывают в лаборатории до их установки на судно, при этом:

.1 клапан должен быть отрегулирован на подрыв в диапазоне 1,1 – 1,2 рабочего давления;

.2 клапан должен закрываться после срабатывания при давлении не менее 0,85 рабочего давления;

.3 должна быть проверена плотность затвора клапана погружением в воду путем вторичного подъема давления до расчетного после его закрытия в результате срабатывания.

8.3.9 Испытания холодильной установки в действии проводятся с целью подтверждения эффективности ее работы при различных температурных условиях окружающей среды, а также надежности и безопасности установки.

8.3.10 Испытания холодильной установки в действии проводят в присутствии эксперта по программе, согласованной с Речным Регистром. Проверку работы всех агрегатов холодильной установки проводят как в автоматическом, так и в аварийном ручном режиме управления.

8.3.11 При испытаниях холодильной установки проверяют:

.1 правильность функционирования основного и резервного холодильного оборудования (компрессоров, сепараторов, аппаратов, систем, терморегуляторов, контрольно-измерительных приборов, запорной и регулирующей арматуры, АПС и защиты, устройств дистанционного управления и т. д.), а также исправность электрооборудования, автоматики, систем, обслуживающих помещение холодильной установки и охлаждаемые помещения;

.2 возможность достижения низших спецификационных значений температур в охлаждаемых помещениях и необходимое для этого время;

.3 возможность поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях в течение 24 ч с периодическим подключением резервного оборудования при условии его непрерывной работы в течение 10 – 12 ч. Для головных судов при этом определяют холодопроизводительность;

.4 эффективность изоляции по среднему значению коэффициента тепло-

передачи и динамику изменения температуры воздуха при неработающей холодильной установке (для головных судов) в течение 24 ч.

8.3.12 Если испытания холодильной установки проводились при температурах кипения и конденсации, отличных от проектных более чем на 1 °С по температуре кипения и на 2 °С по температуре конденсации, то необходимо выполнить пересчет холодопроизводительности на проектные условия по общепринятым методикам.

8.3.13 Холодопроизводительность и осредненный коэффициент теплопередачи считаются подтвержденными, если они отличаются не более чем на 5 % от проектных значений.

8.3.14 Обработанные результаты испытаний холодильной установки представляются эксперту для оформления документов Речного Регистра.

К отчетной документации испытаний холодильной установки в действии прилагается заключение о соответствии характеристик установки и ее оборудования спецификационным.

9 СУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА И СНАБЖЕНИЕ

9.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

9.1.1 Настоящий раздел содержит указания по осуществлению технического наблюдения за изготовлением судовых устройств, оборудования и снабжения, а также за монтажом и испытаниями указанных изделий на судне в соответствии с Номенклатурой (см. приложение 1).

9.1.2 Материалы, применяемые для изготовления изделий, должны соответствовать требованиям ч. III и ч. V ПСВП.

9.1.3 Техническое наблюдение за изготовлением и испытаниями рулевых машин и палубных механизмов (брашпили, шпильки, якорные, швартовные, буксирные и шлюпочные лебедки) должно осуществляться с учетом положений, изложенных в разд. 6 настоящих Правил.

9.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ

9.2.1 Техническое наблюдение за изготовлением устройств, оборудования и снабжения включает:

- .1 проверку технической документации;
- .2 контроль материалов;
- .3 внешний осмотр изделий;
- .4 проверку правильности измерений;
- .5 контроль дефектоскопии;
- .6 испытания.

9.2.2 При осмотре деталей рулевого и подруливающего устройств дополнительно к указанному в 9.2.1 проверяют:

- .1 сборку руля (насадки), качество шпоночных пазов;

- .2 защиту внутренних полостей изделий от коррозии или их заполнение;

- .3 качество обработки отверстий под плотно пригнанные болты;

- .4 установку заглушек и спускных пробок на пустотелых перьях рулей и поворотных насадках после их заполнения инертной массой.

9.2.3 При осмотре якорей дополнительно к указанному в 9.2.1 проверяют:

- .1 документы об испытаниях бросанием;
- .2 качество сварки сварных якорей;
- .3 кривизну веретена якоря;
- .4 массу якоря (путем взвешивания).

В отдельных случаях можно взвешивать выборочно 5 %, но не менее двух изготовленных якорей одного типоразмера.

9.2.4 При техническом наблюдении за изготовлением якорных цепей проверяют их соответствие требованиям Правил и стандартов.

9.2.5 Головные образцы сцепного оборудования испытывают на стенде пробной нагрузкой с тензометрированием ответственных деталей по специально разработанной программе, согласованной с Речным Регистром.

Значения пробной нагрузки и допускаемых напряжений в деталях сцепного оборудования определены в ч. III ПСВП.

9.2.6 При техническом наблюдении за изготовлением серийного сцепного оборудования проверяют:

- .1 соответствие качества изготовления основных деталей и сцепного оборудования в целом техническим условиям;

.2 кинематику и взаимодействие всех деталей, раскрытие замка под расчетной нагрузкой и прочность замка при испытании пробной нагрузкой на стенде (без тензометрирования).

9.2.7 Техническое наблюдение за изготовлением спасательных шлюпок, плотов, приборов, кругов и жилетов осуществляют в соответствии с требованиями 9.2.1 и методики испытаний, приведенной в приложении к ч. III ПСВП.

9.2.8 При техническом наблюдении за сигнально-отличительными фонарями дополнительно к указанному в 9.2.1 проверяют:

- .1 взаимозаменяемость деталей;
- .2 водозащищенность;
- .3 электрическую прочность изоляции;
- .4 сопротивление изоляции.

9.2.9 Стендовые испытания головных образцов фонарей, кроме указанного в 9.2.8, включают в себя:

- .1 проверку их действия в условиях вибрации и ударных нагрузок;
- .2 проверку работы при высоких и низких температурах окружающего воздуха;
- .3 проверку на коррозионную стойкость;
- .4 проверку на термостойкость;
- .5 проверку на влагостойкость;
- .6 проверку работы при крене и дифференте;
- .7 проверку степени защиты от соприкосновения с токоведущими частями;
- .8 светотехнические испытания.

9.2.10 При техническом наблюдении за изготовлением крыльевого устройства дополнительно к указанному в 9.2.1 проверяют:

- .1 сборку крыльевого устройства;
- .2 защиту внутренних полостей изделий от коррозии или их заполнение;
- .3 установку заглушек и спускных пробок на пустотелых конструкциях крыльевого устройства.

9.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА МОНТАЖОМ И ИСПЫТАНИЯМИ НА СУДНЕ

9.3.1 После окончания монтажа рулевого и подруливающего устройств эксперт должен проверить:

.1 сертификаты на цепи и канаты, акты о гидравлическом испытании системы гидравлики;

.2 надежность установки и крепления основного рулевого привода на судовом фундаменте;

.3 правильность нанесения контрольных рисок среднего положения руля (насадки), правильность градуировки указателя положения руля (насадки) у сектора;

.4 центрирование привода;

.5 качество установки подшипников баллера;

.6 прилегание опорных поверхностей рулевого привода к прокладкам и прокладок к опорным частям фундамента, а также головок фундаментных болтов и гаек к поверхностям привода и полкам фундамента;

.7 плотность соединений трубопроводов гидравлических систем рулевого и подруливающего устройств;

.8 легкость поворота пера руля или поворотной насадки при отсоединенном приводе;

.9 монтажные соединения баллера с пером руля или поворотной насадкой, наличие клейма Речного Регистра на баллере, если это предусмотрено Номенклатурой (см. приложение 1);

.10 установку боковых упоров рулевого привода;

.11 сальниковое уплотнение баллера и непроницаемость уплотнения конусных соединений;

.12 установку и крепление запасного рулевого привода;

.13 зазоры в петлях и подшипниках;

.14 зазоры, регламентирующие перемещение руля либо насадки в аксиальном направлении (вверх) в зависимости от конструкции рулевого привода;

.15 наличие стопорных приспособлений, исключающих самоотвинчивание движущихся деталей устройства;

.16 углы перекладки руля или поворотной насадки до соприкосновения с ограничителем поворота на корпусе и размер площади поверхности касания;

.17 соответствие показаний аксиометров положению рулей или насадок.

9.3.2 При швартовных испытаниях рулевого устройства проверяют:

.1 работоспособность устройства с механическим приводом путем непрерывной перекладки руля или насадки с борта на борт в течение 30 мин;

.2 возможность работы устройства от аварийного источника питания в течение 15 мин;

.3 время перекладки руля или насадки с борта на борт и от среднего положения на левый и правый борт в отдельности при питании от основного и аварийного источников электроэнергии. В случае использования главного двигателя в качестве привода для гидронасоса рулевого устройства время перекладки руля замеряется на режиме малого и полного ходов;

.4 надежность переключения с основного привода на запасный и обратно не менее трех раз и при различных положениях руля или насадки;

.5 работоспособность устройства с запасным приводом путем шестикратной перекладки руля или насадки с борта на борт, время перекладки на угол от 20° одного борта до 20° другого борта и необходимое для выполнения этой операции количество людей;

.6 исправность ограничителей хода рулевой машины и угла поворота сектора;

.7 исправность средств связи постов управления судном и аксиометров;

.8 нагрев подшипников рулевой машины, редукторов и других частей;

.9 перекладку руля или насадки с помощью румпеля (румпель-талей).

9.3.3 При швартовных испытаниях подруливающего устройства проверяют:

.1 работу устройства в течение 30 мин;

.2 упор подруливающего устройства с помощью прямых измерений при попеременной работе на правый и левый борт (на головных судах);

.3 правильность функционирования сигнализации в рубке.

9.3.4 Ходовые испытания рулевого устройства головных судов проводят одновременно с проверкой маневренных качеств судна при проектных осадках в грузу и порожнем, а буксиров и толкачей — без состава и с составом.

9.3.5 В процессе ходовых испытаний рулевого устройства судов, указанных в 9.3.4, проверяют:

.1 безотказность перекладки руля (насадка) с борта на борт, а также с любого произвольного положения на борт или в диаметральной плоскости (ДП) при полном, среднем и малом ходах вперед и назад;

.2 безотказность устройства в режимах испытаний мореходных качеств судна;

.3 время перекладки рулей или насадок с борта на борт и от ДП на каждый борт при полном и малом ходах вперед (для электрифицированного привода при питании от основного и аварийного источников электроэнергии);

.4 исправность контрольных ламп, конечных выключателей, сигнализации по перегрузке;

.5 показания аксиометров и их соответствие положениям пера руля или насадки;

.6 усилие на штурвале ручного привода;

.7 усилие на рукоятке реверса водометных движителей;

.8 надежность и удобство перехода с основного привода на запасный и обратно при разных скоростях судна и различных углах отклонения рулей или насадок.

9.3.6 На серийных судах рулевое устройство необходимо испытывать в соответствии с 9.3.5.1 и 9.3.5.3 – 9.3.5.5.

9.3.7 После окончания монтажа якорного устройства эксперту следует проверить:

.1 установку и крепление брашпиля или якорных шпилей на судовом фундаменте;

.2 установку и крепление на судовом фундаменте стопоров якорного устройства;

.3 монтаж якорных цепей — сборку соединительных звеньев;

.4 оборудование цепных ящиков;

.5 установку устройств для крепления и отдачи коренных концов якорных цепей;

.6 якорные цепи и якоря в сборе на соответствие чертежам, включая наличие клейм и соответствие узлов и деталей по сертификатам;

.7 калибры сварных швов фундаментов под элементы якорных устройств;

.8 отсутствие изломов в плане якорной цепи;

.9 установку оборудования системы дистанционного управления.

9.3.8 На швартовных испытаниях якорное устройство проверяют в действии поочередным вытравливанием нескольких смычек каждой цепи и последующим выбором их с помощью механического и ручного приводов.

В процессе испытаний проверяют:

.1 правильность прохождения звеньев цепи по звездочкам, через стопоры и якорные клюзы;

.2 работоспособность стопоров и ленточных тормозов брашпиля, шпиля или якорной лебедки (выполнить два-три торможения при вытравливании цепи или каната);

.3 обеспечение свободного выхода цепи и якоря из клюза, обратного их входа, а также прилегания лап якоря к борту судна;

.4 надежность и быстроту отдачи якоря при разъединении звездочек с валом брашпиля;

.5 плотность закрытия клюзовых и цепных труб;

.6 безотказность устройства дистанционной отдачи якорей;

.7 соответствие скорости выбирания якорных цепей паспортным данным механизма;

.8 самоукладку всей вытравленной якорной цепи в цепном ящике.

9.3.9 В процессе ходовых испытаний на головных судах и составах необходимо установить, обеспечивает ли якорное устройство надежную стоянку и безопасную эксплуатацию в районах плавания, оговоренных техническим заданием.

При этом проверяют:

.1 достаточность держащей силы якорей для удержания одиночного судна или толкача с составом на течении;

.2 работоспособность якорного устройства при подъеме якорей с расчетных глубин якорной стоянки.

9.3.10 Работу якорных устройств на серийных судах проверяют на максимальных глубинах района испытания, а также в речных условиях на течении.

9.3.11 В процессе испытаний носового якорного устройства проверяют:

.1 работоспособность ленточных тормозов при отключенном приводе путем торможения при вытравливании якорной цепи или якорного каната;

.2 работоспособность палубных стопоров;

.3 возможность выбирания с помощью брашпиля каждого якоря с отрывом его от грунта и скорость подъема;

.4 возможность отдачи обоих якорей с помощью брашпиля с неотключенным приводом на всех предусмотренных проектом режимах работы;

.5 возможность одновременного подъема двух висящих якорей и скорость их подъема;

.6 безотказность устройства дистанционной отдачи якорей из рубки;

.7 исправность ручного привода брашпиля или якорной лебедки;

.8 правильность прохождения звеньев якорной цепи по звездочкам брашпиля, через стопоры и клюзы в процессе прове-

дения всех видов испытания, а также якорного каната через канатоукладчик.

9.3.12 Во время испытаний кормового якорного устройства проверяют:

.1 надежность отдачи якоря с отключенным с помощью тормоза приводом якорного механизма;

.2 возможность отдачи якоря, отрыва его от грунта и выбора с помощью якорного механизма и скорость выбора;

.3 работоспособность палубных стопоров.

9.3.13 После окончания монтажа буксирного устройства эксперт должен проверить:

.1 установку и крепление буксирных лебедок на фундаменте;

.2 соответствие типа, диаметра или окружности и длины буксирного каната чертежу или ведомости;

.3 регулировку механического затвора буксирного гака;

.4 правильность установки ограничителей буксирного каната;

.5 работоспособность устройства дистанционной отдачи буксирного каната при всех возможных углах его отклонения от диаметральной плоскости;

.6 расположение и устройство направляющих роликов, блоков, отсутствие соскальзывания каната или трения его о корпусные конструкции.

9.3.14 При швартовных испытаниях буксирного устройства проверяют:

.1 подвижность буксирного гака с закрепленным на нем канатом;

.2 возможность свободной отдачи буксирного каната с гака;

.3 правильность функционирования устройства дистанционной отдачи каната из рубки;

.4 правильность функционирования буксирной лебедки при выборе и травлении каната;

.5 работоспособность механизмов и тормозов буксирной лебедки.

9.3.15 При ходовых испытаниях с составом головных буксирных судов и толкачей проверяют:

.1 исправность буксирной лебедки;

.2 безотказность тормозов и канатоукладчика;

.3 возможность свободного передвижения каната по буксирным дугам и эффективность стопорения его на ограничителях.

9.3.16 После окончания монтажа сцепного устройства эксперту следует проверить:

.1 наличие формуляра на сцепное оборудование;

.2 надежность крепления сцепного оборудования к фундаменту;

.3 наличие подкрепления корпуса судна в районе установки сцепного оборудования.

9.3.17 При швартовных испытаниях сцепного устройства проверяют:

.1 правильность функционирования механизма изменения вылета;

.2 правильность функционирования клешней и запорных крюков;

.3 работоспособность кулачков головки путем поворота их с помощью лебедки и обратного поворота под действием пружин;

.4 правильность функционирования нажимных хвостовиков для двухзамковых сцепов;

.5 правильность функционирования лебедки при подъеме и опускании замка по всей высоте упора;

.6 правильность функционирования держателя замка и сбрасывающего устройства;

.7 правильность функционирования ключа замка и устройства для крепления по-походному для канатных сцепов;

.8 натяжение канатов натяжной станцией;

.9 исправность канатоукорачивающего устройства.

После проверки работоспособности отдельных механизмов производят контрольную сцепку-расцепку, проверяют

работу устройств, исключая самопроизвольное раскрытие замка. Раскрытие замка осуществляют с местного и дистанционного постов управления.

Контрольная сцепка и расцепка сцепного устройства толкачей и носовых замков несамостоятельных судов может производиться на специальных стендах, имитирующих кормовую оконечность баржи.

На головных судах и составах прочностные характеристики сцепного устройства должны быть проверены во время ходовых испытаний путем прямых измерений напряжений или усилий, возникающих в сцепном устройстве.

9.3.18 После окончания монтажа швартовного устройства проверяют:

.1 установку и крепление на фундаментах швартовых шпилей или лебедок и другого оборудования швартовного устройства;

.2 взаимное расположение, высоту установки элементов швартовного устройства, а также наличие свободных площадей и подходов к ним;

.3 соответствие типа, окружности и длины швартовых канатов указаниям чертежа (ведомости снабжения);

.4 качество монтажа трубопроводов и насосов гидросистемы.

9.3.19 Поступающие для установки на суда спасательные средства должны иметь сертификаты Речного Регистра или другой классификационной организации.

9.3.20 До начала испытаний пробным грузом проводят осмотр спусковых устройств в сборе. При этом эксперт должен проверить:

.1 качество монтажа и комплектность спусковых устройств;

.2 наличие клейм и маркировки изделий, узлов и деталей, их соответствие представленным сертификатам;

.3 затяжку крепежных болтов, плотность прилегания лап станин к фундаментам, качество сварных швов фундаментов и подкреплений под ними;

.4 надежность закрепления концов лопарей на барабанах лебедок, а также коренных концов лопарей;

.5 вылет шлюпбалки;

.6 обеспечение возможности наблюдения за процессом спуска-подъема шлюпки с поста управления лебедкой;

.7 правильность функционирования ручного привода лебедок шлюпбалок, винтового привода заваливающих шлюпбалок.

9.3.21 После установки на судно каждое шлюпочное устройство испытывают при спуске и подъеме шлюпки. При этом нагрузку следует принимать в соответствии с ч. III ПСВП.

9.3.22 При испытании шлюпочного устройства проверяют:

.1 надежность срабатывания ручного тормоза лебедки во время спуска шлюпки. Торможение должно быть плавным, но эффективным;

.2 плавность движения катков по направляющим скатывающихся шлюпок;

.3 прохождение лопарей по шкивам и направляющим роликам, а также в местах, закрытых кожухами;

.4 скорость спуска шлюпки;

.5 равномерность наматывания каната на барабан лебедки;

.6 необходимую длину лопарей для спуска шлюпки каждого борта до уровня самой низкой ватерлинии судна в балласте при крене 15° на любой борт;

.7 канатоемкость барабана лебедки (достаточное возвышение реборды барабана по торцам над верхним рядом полностью уложенного каната);

.8 время спуска шлюпки.

9.3.23 Проверку заваливания стрел шлюпбалок проводят путем многократного (не менее трех раз) вываливания и заваливания стрел и шлюпбалок, спуска и подъема шлюпки с грузом, равным массе полного комплекта снабжения и спусковой команды. При этом проверяют:

.1 плавность перемещения стрел шлюпбалок;

.2 плавность движения катков по направляющим скатывающихся шлюпбалок;

.3 усилие на рукоятке ручного привода;

.4 автоматическое отключение (блокировку) питания электрического привода при включении ручного (с присоединенной рукояткой ручного привода);

.5 наличие и регулировку конечных выключателей.

9.3.24 Спасательные шлюпки с механическим приводом и моторные шлюпки испытывают на ходу с целью проверки в действии привода и / или двигателя. При наличии радиооборудования, прожекторов, системы орошения и сжатого воздуха (на танкерных шлюпках) проводят проверку указанных объектов по назначению.

9.3.25 При установке спасательных плотов проверяют соответствие типа, количества, вместимости, размещения, клейм и маркировки плотов требованиям согласованной технической документации, наличие сертификатов Речного Регистра или другой классификационной организации и документов организации-изготовителя.

9.3.26 Эксперту следует проверить соответствие количества, размещения и крепления спасательных приборов на судне требованиям технической документации, согласованной с Речным Регистром, наличие сертификатов Речного Регистра или другой классификационной организации и документов организации-изготовителя, а также исправность спасательных приборов и их комплектность.

Необходимо обратить внимание на рациональное размещение спасательных приборов и их доступность для немедленного использования.

9.3.27 Спасательные жилеты тщательно осматривают и проверяют их соответствие документам организации-изготовителя и сертификатам Речного Регистра.

9.3.28 Предметы снабжения спасательных шлюпок проверяют на соответствие документации, согласованной с Речным Регистром, и требованиям ч. III ПСВП.

Проверяют также комплектность предметов снабжения, размещение их в шлюпке и наличие документов организации-изготовителя.

9.3.29 При осуществлении технического наблюдения за сигнальными средствами в период постройки судов выполняют проверки:

.1 соответствия сигнальных средств документации, согласованной с Речным Регистром;

.2 установки сигнальных средств на судах.

9.3.30 Проверка соответствия сигнальных средств согласованной технической документации включает в себя контроль паспортов, сертификатов и других документов, проверку сигнальных средств и сопоставление сопроводительных документов с маркировкой и клеймами, нанесенными на сигнальных средствах.

9.3.31 Проверка установки сигнальных средств на судах включает в себя наружный осмотр и контрольные измерения с целью определения:

.1 правильности расположения стационарных сигнальных средств в вертикальной и горизонтальной плоскостях и относительно ДП судна;

.2 правильности установки и крепления сигнальных средств;

.3 удобства демонтажа сигнальных средств и замены сменно-запасных частей;

.4 правильности монтажа электрических кабелей и защитного заземления сигнальных средств;

.5 эффективности защиты от радиопомех, создаваемых электрическими сигнальными средствами;

.6 качества монтажа систем трубопроводов сжатого воздуха, пара или другого агента для приведения в действие звуковых сигнальных средств;

.7 работоспособности конструкций и безопасности устройств и приспособлений для приведения в действие сигнальных

пиротехнических средств, а также мест их хранения.

9.3.32 При техническом наблюдении за пожарным, навигационным и аварийным снабжением, сигнальными пиротехническими и звуковыми средствами эксперт должен проверить:

.1 наличие документов на предметы снабжения и срок их действия;

.2 комплектность снабжения согласно проекту и Правилам;

.3 размещение и крепление предметов снабжения на судне согласно проекту.

10 ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

10.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

10.1.1 Настоящий раздел содержит указания по осуществлению технического наблюдения за изготовлением, монтажом на судне и испытаниями грузоподъемных устройств согласно Номенклатуре (см. приложение 1).

10.1.2 Изготовление, ремонт и испытание грузоподъемных устройств следует осуществлять в соответствии с технической документацией, согласованной с Речным Регистром.

10.1.3 При техническом наблюдении за изготовлением механизмов, грузоподъемных устройств, сосудов под давлением, корпусов плавучих кранов, плавучих доков, их устройств и систем, электрооборудования и т. д. следует руководствоваться соответствующими разделами настоящих Правил.

10.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ

10.2.1 При осуществлении технического наблюдения за грузоподъемными устройствами, выпускаемыми организациями-изготовителями для установки на судах, классифицируемых Речным Регистром, проверяют:

.1 качество основных и сварных материалов, применяемых для изготовления металлоконструкций и их соответствие технической документации, согласованной с Речным Регистром;

.2 наличие необходимых документов на комплектующие изделия согласно Номенклатуре;

.3 качество изготовления деталей, узлов и сборки грузоподъемного устройства согласно Перечню;

.4 правильность проведения испытаний съемных деталей согласно 10.3, грузоподъемного устройства в собранном виде на стенде по программе, согласованной с Речным Регистром.

10.2.2 При положительных результатах проверок и стендовых испытаний грузоподъемного устройства эксперт оформляет сертификат.

10.2.3 Клеймение испытанных грузоподъемных устройств необходимо производить в соответствии с 6.17 ч. III ПСВП.

10.3 ИСПЫТАНИЯ СЪЕМНЫХ ДЕТАЛЕЙ

10.3.1 Все вновь изготовленные съемные детали грузоподъемных устройств испытывают пробной нагрузкой под наблюдением компетентного лица. Испытание проводится на машине, тарированной соответствующим образом, или путем подвешивания груза определенной массы к испытываемым деталям (табл. 10.3.1).

Пробная нагрузка прикладывается статически, время выдержки под нагрузкой должно быть не менее 5 мин.

После испытания все детали подвергаются тщательному осмотру компетентным лицом на отсутствие дефектов или остаточных деформаций. Блоки должны быть разобраны для осмотра осей и шкивов.

Все съемные детали по возможности предъявляются к осмотру и испытаниям с антикоррозионным покрытием (за исключением окраски).

Таблица 10.3.1

| Съемные детали | Масса груза m_{SWL} , т, соответствующая допускаемой нагрузке SWL | Масса пробного груза, т |
|---|---|---|
| Цепи, вертлюги, скобы, гаки и т. п. | $m_{SWL} \leq 25$ $m_{SWL} > 25$ | $2 m_{SWL}$ $(1,22 m_{SWL}) + 20$ |
| Одношкивные блоки без крепления на них коренного конца грузового каната | m_{SWL} | $4 m_{SWL}$ |
| Одношкивные блоки с креплением на них коренного конца грузового каната | m_{SWL} | $6 m_{SWL}$ |
| Многошкивные блоки | $m_{SWL} \leq 25$ $25 < m_{SWL} \leq 160$ $m_{SWL} > 160$ | $2 m_{SWL}$ $(0,93 m_{SWL}) + 27$ $1,1 m_{SWL}$ |

Клеймение испытанных деталей производится в соответствии с Номенклатурой.

10.3.2 Испытания цепей, стальных, синтетических и растительных канатов на растяжение пробной и разрывной нагрузками необходимо проводить в соответствии с требованиями ч. V ПСВП.

Факт проведения испытаний подтверждается документом организации-изготовителя.

10.3.3 Если съемные детали грузоподъемного устройства объединены в узел (крюковая подвеска и т. п.), можно испытывать этот узел в сборе.

При этом испытания съемных деталей по отдельности не требуется.

10.3.4 Головные образцы стандартизованных съемных деталей, а также съемных деталей, производство которых осваивается организацией-изготовителем, испытывают предельной нагрузкой, равной двойной пробной нагрузке. Речной Регистр может потребовать проведения таких испытаний и для головных образцов несъемных деталей.

Съемные детали кранов грузоподъемностью 100 т и более по согласованию с Речным Регистром могут не испытываться предельной нагрузкой, если расчетами и результатами испытаний пробной нагрузкой будет подтверждена их достаточная прочность.

Речной Регистр может потребовать осуществления периодической проверки качества изготавливаемых съемных деталей путем испытания предельной нагрузкой.

Количество деталей из партии, подлежащих такому испытанию, определяется по согласованию с Речным Регистром.

Патроны и прессуемые зажимы для заделки концов стальных канатов, а также коуши испытывают вместе с канатом после его заделки.

Деталь считается выдержавшей испытание, если при предельной нагрузке она не разрушилась. Эксперт может потребовать продолжения испытаний до разрушения детали.

Детали, испытанные предельной нагрузкой, не подлежат ремонту и использование по прямому назначению.

Испытания предельной нагрузкой проводятся в присутствии эксперта. Результаты испытаний отражаются в акте организации-изготовителя, а их достоверность подтверждается подписью эксперта.

10.4 ИСПЫТАНИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ НА СУДНЕ

10.4.1 На судно могут быть установлены грузоподъемные устройства, испытанные организацией-изготовителем, с клеймами (табличками), содержащими следующие сведения:

- .1 грузоподъемность;
- .2 месяц и год испытания;
- .3 номер крана или стрелы;
- .4 клеймо Речного Регистра.

Примечание. Для плавучих полноповоротных кранов дополнительно следует указывать номер стандарта.

10.4.2 После проверки монтажа грузоподъемного устройства организация проводит предварительные пробные испытания всех агрегатов на холостом ходу. При удовлетворительных результатах пробных испытаний грузоподъемное устройство с соответствующей документацией предъявляется эксперту для окончательных испытаний.

10.4.3 До начала испытаний на судне эксперт должен проверить следующие документы:

- .1 извещение о приемке и готовности устройства к испытанию;
- .2 паспорт или сертификат (для кранов);
- .3 программу испытаний;
- .4 сертификаты на цепи, канаты, съемные детали грузоподъемного устройства, а также на материалы ответственных деталей машин, металлических частей кранов, рангоута и на сварочные материалы;
- .5 акты проверки качества сварных соединений и сведения о дипломировании сварщиков, выполнивших ответственные сварочные работы;
- .6 паспорта на механизмы и агрегаты;
- .7 спецификацию на грузоподъемное устройство;
- .8 чертежи и схемы.

10.4.4 До начала испытаний эксперт должен провести осмотр грузоподъемного устройства с целью проверки:

- .1 надежности креплений агрегатов к фундаментам и фундаментам к палубе;
- .2 правильности сборки грузоподъемного устройства;
- .3 удобства размещения постов управления;
- .4 безопасности укладки каната на барабан;
- .5 наличия приборов и устройств безопасности, предохранительных приспособлений и ограждений.

10.4.5 Установленное на судно грузоподъемное устройство подвергают стати-

ческим и динамическим испытаниям пробной нагрузкой.

Применять динамометр вместо пробного груза нельзя.

У кранов с переменным вылетом пробный груз поднимают при максимальном и минимальном вылетах, а при переменной в зависимости от вылета грузоподъемности — при максимальном и минимальном вылетах для каждой установленной грузоподъемности.

При испытаниях пробной нагрузкой ограничитель грузоподъемности отключают.

10.4.6 При статическом испытании крана должен быть использован пробный груз массой 125 % номинальной грузоподъемности, при этом стрелу устанавливают в положение, отвечающее наименьшей устойчивости крана, груз поднимают на высоту 100 – 200 мм. В неподвижном состоянии пробный груз должен удерживаться краном в течение не менее 10 мин.

При динамическом испытании крана должен быть использован пробный груз массой 110 % номинальной грузоподъемности. Все виды движения выполняются на полной скорости.

Изменение вылета при испытаниях осуществляется во всем диапазоне возможных значений вылета между двумя допустимыми крайними положениями стрелы.

Надежность работы тормозов грузовых лебедок стрел и кранов проверяют быстрым опусканием пробного груза приблизительно на 3 м и резким его торможением. Это испытание проводят, по меньшей мере, в двух положениях стрелы.

Проверяют также удержание пробного груза на весу при отключенном приводе лебедки.

10.4.7 После испытания крана пробной нагрузкой он испытывается грузом, масса которого равна грузоподъемности, при работе механизмов подъема, поворота, изменения вылета и передвижения с максимальной скоростью; при этом резким

торможением должна быть проверена работа тормозов механизмов подъема, поворота, изменения вылета и передвижения.

При испытаниях проверяют также работу конечных выключателей и указателей вылета.

Если у крана предусмотрено совмещение движений (подъема, изменения вылета, поворота и передвижения), проверяют работу его при допускаемых вариантах такого совмещения.

Ограничители грузоподъемности проверяют на срабатывание подъема груза, соответствующего установке ограничителя.

10.4.8 При испытании следует наблюдать за состоянием стальных конструкций, стрел, механизмов, ответственных деталей и креплений.

Необходимо обратить особое внимание на устойчивость крана, равномерность прилегания к основанию нижних частей всех опор, крепление и работу противовеса и тормозного устройства.

Следует также убедиться в том, что при самом низком рабочем положении грузозахватного органа на барабане лебедки остается не менее полутора витков каната.

10.4.9 При испытании кранов передвижного типа необходимо убедиться, что катки не отделяются от рельсов.

10.4.10 После испытаний все металлоконструкции, агрегаты и детали грузоподъемного устройства должны быть осмотрены экспертом с целью выявления возможных дефектов: трещин, остаточных деформаций и т. п.

При обнаружении дефектов необходимо установить причины их появления, устранить дефекты согласованными с Речным Регистром способами и, при необходимости, провести повторные испытания.

10.4.11 После окончания испытаний грузоподъемного устройства должны быть оформлены документы Речного Регистра.

11 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

11.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

11.1.1 Настоящий раздел содержит указания по осуществлению технического наблюдения Речного Регистра за изготовлением, монтажом на судне и испытаниями электрического оборудования в соответствии с Номенклатурой (см. приложение 1).

11.1.2 Техническое наблюдение Речного Регистра согласно 11.1.1 предусматривает:

.1 согласование технических условий, проектов на изготовление и программ испытания электрического оборудования;

.2 техническое наблюдение за изготовлением и испытаниями электрического оборудования в организации-изготовителе;

.3 техническое наблюдение за монтажом и испытаниями электрического оборудования на судах.

11.1.3 Все виды электрического оборудования, монтажных работ, арматуры, материалов и др., которые после их установки и завершения работ оказываются недоступными для контроля, предъявляются эксперту на той стадии работ, когда возможно осуществление необходимых проверок.

11.1.4 Техническое наблюдение за электрическим оборудованием технологического, хозяйственного и бытового назначения ограничивается следующими проверками:

.1 состояния и сопротивления изоляции;

.2 использования систем распределения электрической энергии;

.3 исправности узлов подключения к источникам электрической энергии;

.4 уровня взрывозащиты электрического оборудования при размещении во взрывоопасных помещениях и пространствах;

.5 типов, марок и сечений жил используемых кабелей;

.6 заземления.

11.1.5 Электрическое оборудование, указанное в 11.1.4, проверяют, главным образом, с целью предотвращения возможности отрицательного влияния этого оборудования на электрическое оборудование ответственного назначения и возникновения опасности взрывов, пожаров, затоплений и несчастных случаев с людьми.

11.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ

11.2.1 Настоящая глава содержит основные положения по проверкам и испытаниям электрического оборудования в организациях-изготовителях головных образцов и серийных изделий с отлаженным производством.

11.2.2 Речной Регистр ведет техническое наблюдение за изготовлением и испытаниями электрического оборудования согласно Номенклатуре.

11.2.3 Перед началом технического наблюдения за изготовлением и испытаниями электрического оборудования в организации-изготовителе эксперт должен проверять наличие:

.1 согласованной с Речным Регистром технической документации на электрическое оборудование;

.2 документов на комплектующие изделия, подтверждающих, что они изготовлены под техническим наблюдением Речного Регистра, если таковое предусмотрено Номенклатурой;

.3 документов компетентных органов, подтверждающих положительные результаты специальных видов испытаний (например, на взрывозащищенность), если они предусмотрены программой испытаний;

.4 согласованных с Речным Регистром программы и методик испытаний;

.5 испытательного оборудования, предусмотренного программой испытаний, с необходимыми документами, подтверждающими его характеристики;

.6 измерительных приборов с классом точности не менее 1,5.

11.2.4 Осмотры и проверки электрического оборудования проводятся с целью определения соответствия изделий технической документации, согласованной с Речным Регистром, требованиям Правил и готовности изделия к испытаниям.

11.2.5 При осмотре (при необходимости со вскрытием и частичной разборкой) необходимо проверить:

.1 техническую документацию на материалы, примененные при изготовлении изделия;

.2 техническое состояние комплектующих, входящих в состав осматриваемого изделия;

.3 качество монтажа электрической схемы изделия;

.4 конструктивное исполнение изделия;

.5 прочность соединения и крепление узлов, токоведущих частей, сварных, паяных, винтовых и других конструктивных и контактных соединений;

.6 наличие антикоррозийных покрытий;

.7 наличие необходимых маркировок и надписей;

.8 техническое состояние контактных и защитных оконцеваний кабелей и проводов;

.9 исправность конструкций, обеспечивающих электробезопасность (защитные заземления, блокировки и т. п.).

11.2.6 Испытаниям в действии подвергается каждый образец изделия в организации-изготовителе.

Испытания в действии проводятся на номинальных режимах, предусмотренных в технической документации, при нормальных климатических условиях. В процессе испытаний выполняются необходимые измерения и снимаются все характеристики. Для электрического оборудования, работающего под нагрузкой, снятие характеристик осуществляется по достижении установившейся рабочей температуры.

11.2.7 Испытания электрической прочности изоляции и испытания на соответствие условиям работы на судне (допустимые температуры, вибростойкость и т. д.) проводятся с учетом указаний приложения 4 ч. IV ПСВП.

11.2.8 Испытания и проверки проводятся на одних и тех же образцах в последовательности, которая должна быть отражена в программах и методиках испытаний.

11.2.9 Измерение сопротивления изоляции является обязательным перед началом и после окончания всех видов испытаний.

11.2.10 Если изделие не выдержало какого-либо вида испытаний и в его конструкцию в связи с этим введено изменение или усовершенствование, испытания проводятся вновь в соответствии с программой испытаний. Объем повторных испытаний устанавливается экспертом.

11.2.11 При положительных результатах испытаний и проверок эксперт выдает сертификат на изделие.

11.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА МОНТАЖОМ НА СУДНЕ

11.3.1 При обследовании фундаментов и других опорных конструкций под электрическое оборудование необходимо проверить:

.1 качество выполненных работ, отсутствие острых кромок и других дефектов, способных привести к повреждениям устанавливаемого электрического оборудования;

.2 качество антикоррозионной обработки, окраски, гальванического покрытия и др.;

.3 возможность доступа для обслуживания электрического оборудования;

.4 соответствие места установки электрического оборудования требованиям Правил (нельзя устанавливать на обшивке корпуса судна, стенках цистерн топлива, масла, воды, сосудов под давлением);

.5 достаточную удаленность мест установки электрического оборудования и особенно его частей, находящихся под напряжением, от обшивки корпуса, настилов палуб и платформ;

.6 достаточную удаленность электрического оборудования от горючих материалов, источников теплоты, мест выделения газов, паров, а также трубопроводов, цистерн, клапанов и другой арматуры, способных создать условия для повреждения электрического оборудования или вызвать возгорание окружающих материалов.

11.3.2 При обследовании гребных электрических установок проверяют:

.1 отсутствие фланцевых и резьбовых соединений трубопроводов, клапанов и другой арматуры над электрическими машинами гребной электрической установки;

.2 размещение водяных охладителей, их трубопроводов, наличие клапанов в водяных магистралях, спускных клапанов и т. д.

11.3.3 При обследовании кабельной сети эксперту следует проверить:

.1 удаление трасс прокладки кабелей от мест возможного попадания масла и нефтепродуктов;

.2 исправность конструкции опорных устройств для кабелей;

.3 достаточность и частоту креплений кабеля на опорных конструкциях;

.4 раздельную прокладку кабелей различных назначений и различных напряжений;

.5 конструкции и способы установки труб, компенсационных устройств и способы крепления в них кабелей, каналы, желоба, стояки, стаканы, каркасы шинопроводов, проходные кабельные коробки, специальные уплотнительные конструкции и другие устройства для прокладки кабелей через переборки и палубы на предмет соответствия требованиям технической документации;

.6 правильность прокладки кабелей во взрывоопасных помещениях и пространствах и пожароопасных помещениях;

.7 маркировку, оконцевание жил кабелей и проводов.

11.3.4 При обследовании аккумуляторов проверяют:

.1 соответствие аккумуляторного помещения (шкафа) и размещения аккумуляторов требованиям Правил;

.2 надежность закрепления батарей;

.3 отсутствие застойных зон в подлоке аккумуляторных помещений;

.4 наличие автономной вентиляции аккумуляторного помещения;

.5 исправность блокировки, предотвращающей включение аккумуляторов на зарядку до включения вентиляции аккумуляторного помещения;

.6 меры защиты от взрыва.

11.3.5 После установки на штатные места эксперт должен удостовериться в том, что все электрическое оборудование по своему исполнению, комплектации, количеству, электрической защите, кабельной сети, размещению в помещениях и пространствах судна, удобств технического обслуживания, устройствам управления и регулировки, ограждениям, меро-

приятиям противопожарной и взрывозащитной безопасности, защите от поражения электрическим током, защитному заземлению и другим характеристикам и параметрам соответствует своему назначению и обеспечивает безопасность плавания судна.

11.3.6 Осмотр установленного электрического оборудования проводят после прокладки, закрепления, разделки и подключения всех кабелей к оборудованию.

11.3.7 При проверке монтажа электрического оборудования наливных судов дополнительно контролируют выполнение специальных требований Правил к оборудованию этих судов.

11.4 ШВАРТОВНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

11.4.1 Питание всех потребителей на швартовых испытаниях должно осуществляться от штатных судовых генераторов.

В отдельных случаях по особому согласованию с экспертом может быть допущено проведение швартовых испытаний при питании судовых потребителей от береговых источников электроэнергии, имеющих надлежащие параметры.

В случае, когда штатные потребители электрической энергии не обеспечивают требуемую на швартовых испытаниях нагрузку судовых генераторов, используются специальные нагрузочные устройства.

11.4.2 В процессе швартовых испытаний гребной электрической установки проверяют:

.1 правильность функционирования установки на передний и задний ход во всех вариантах переключений, предусмотренных проектной документацией;

.2 исправность средств пуска главных дизель-генераторов, резервных возбуждателей, вентиляторов, агрегатов охлаждения и смазки;

.3 возможность управления установкой с резервных постов;

.4 степень искрения под щетками при полной нагрузке и реверсах;

.5 исправность аппаратов защиты, сигнализации и блокировки;

.6 сопротивление изоляции электрических машин, кабельной сети и вспомогательных агрегатов системы электродвижения в холодном и прогретом состояниях;

.7 согласованность показаний указателей частоты вращения гребного вала в машинном отделении и на ходовом мостике.

11.4.3 Генераторы судовой электростанции испытывают на всех режимах совместно с главным распределительным щитом.

При испытании проверяют:

.1 работоспособность генераторов согласно программе испытаний;

.2 устойчивость параллельной работы при различной нагрузке и переключении нагрузки с одних генераторов на другие;

.3 исправность регуляторов напряжения и устройств распределения активной и реактивной нагрузок между генераторами;

.4 настройку автоматических аппаратов защиты генераторов;

.5 степень искрения под щетками генераторов;

.6 сопротивление изоляции;

.7 исправность автоматических устройств синхронизации и распределения нагрузки.

11.4.4 При опробовании в действии аккумуляторных батарей проверяют:

.1 плотность и уровень электролита в аккумуляторах;

.2 сопротивление изоляции;

.3 работу зарядного устройства и батареи в режиме разрядки;

.4 срабатывание автоматических средств защиты (от обратного тока и пр.);

.5 емкость батареи на разряд по прямому назначению и напряжение на ее зажимах;

.6 эффективность вентиляции помещения или шкафа (на головных судах).

11.4.5 При испытании распределительных устройств проверяют:

.1 работоспособность устройств под нагрузкой на всех режимах в сочетаниях и вариантах нагрузок, предусмотренных проектом;

.2 возможность перевода управления установками с основных постов (пультов) на местные и бесперебойность работы их при таком управлении;

.3 соответствие задаваемых положений органов управления фактическим режимам работы управляемого объекта;

.4 настройку автоматических аппаратов защиты (путем осмотра значений уставок срабатывания и выборочных испытаний автоматов, кроме защиты от токов короткого замыкания), блокировок и сигнализации;

.5 показания измерительных и регистрирующих приборов;

.6 сопротивление изоляции.

11.4.6 При испытаниях электрических приводов должны быть выявлены характеристики каждого электрического привода и соответствие его своему назначению.

Помимо таких испытаний проверяют:

.1 работоспособность привода под нагрузкой в течение времени, оговоренного в программе испытаний (с применением в необходимых случаях измерительных приборов);

.2 возможность управления приводом с дистанционного и местного постов и отключения с помощью аварийных выключателей;

.3 правильность функционирования конечных выключателей, тормозов, блокировок, устройств контроля, аппаратов автоматической защиты и сигнализации;

.4 соответствие значений уставок тепловой защиты тока защищаемых электрических двигателей;

.5 сопротивление изоляции электрических двигателей и аппаратуры в холодном и нагретом состояниях.

11.4.7 При испытаниях приборов управления и сигнализации проверяют:

.1 согласованность действия задающих и исполнительных приборов (телеграфов,

указателей положения руля, тахометров и т. п.);

.2 исправность сигнализации, устройств, аппаратов;

.3 срабатывание авральной и пожарной сигнализации;

.4 сопротивление изоляции.

11.4.8 Во время испытаний аварийной электрической установки проверяют:

.1 безотказность автоматического пуска аварийного дизель-генератора;

.2 безотказность автоматического подключения аварийного генератора к шинам аварийного распределительного щита;

.3 бесперебойность подключения потребителей к питанию от аварийного источника электрической энергии (дизель-генератора или аккумуляторной батареи);

.4 бесперебойность подключения потребителей к питанию от аварийного кратковременного источника электрической энергии (если таковой предусмотрен);

.5 значения параметров аварийного дизель-генератора путем измерений напряжения, частоты вращения и силы тока при работе всех аварийных потребителей.

11.4.9 Необходимо проверить правильность функционирования блокирующих устройств электрического привода шлюпочной лебедки при включении ручного привода и конечных выключателей.

11.4.10 Необходимо проверить исправность светильников основного и аварийного освещения, в том числе у всех ответственных объектов судовой техники, в помещениях и пространствах судна, у спасательных шлюпок, плотов, мест для хранения индивидуальных спасательных средств и т. п.

11.4.11 Необходимо проверить в работе сигнально-отличительные фонари и сигнализацию об их неисправностях.

11.5 ХОДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

11.5.1 При ходовых испытаниях проверяют работу электрической установки судна во всех режимах, предусмотренных

программой, при фактических нагрузках и условиях, имеющих место на ходу судна, а также правильности функционирования электрического оборудования, которое не было полностью испытано при швартовных испытаниях. Продолжительность испытаний и проверок электрического оборудования назначают с учетом времени, указанного в соответствующих разделах настоящих Правил, при формулировании требований к проведению испытаний и проверок судовых технических средств и устройств, приводимых в действие электрической энергией.

11.5.2 При испытании судовой электростанции проверяют:

.1 достаточность мощности генераторов для питания потребителей в соответствии с таблицей нагрузок для всех режимов работы судна, кроме стояночного;

.2 бесперебойность включения аварийного источника электрической энергии при исчезновении напряжения на ГРЩ и питания от него необходимых потребителей;

.3 бесперебойность включения кратковременного аварийного источника электрической энергии (если таковой предусмотрен) на время ввода в действие аварийного дизель-генератора.

11.5.3 При испытании гребной электрической установки осуществляют:

.1 проверки, указанные в 11.4.2.1, 11.4.2.3 и 11.4.2.4;

.2 измерение продолжительности реверса при разных скоростях судна.

11.5.4 Электрические приводы насосов, компрессоров, сепараторов, вентиляторов и других объектов судовой техники проверяют при работе по прямому назначению с точки зрения надежности (бесперебойности) работы, включения и отключения, перехода на резервный комплект, если таковой предусмотрен, действия дистанционных пультов на включение и отключение электрического привода, автоматического включения резервных электрических приводов по сигналам от регулируем

мых параметров рабочей среды на автоматизированных установках и др.

Проверки работающего электрического оборудования на отсутствие перегрузок, недопустимых превышений температуры корпусов, оболочек, панелей, подшипников и др. проводят с помощью имеющихся приборов или тактильными методами. Проверяют также параметры как собственной вибрации, так и вибрации, вызванной работой главных двигателей и других объектов судовой техники или движителем судна.

11.5.5 Электрические приводы рулевых устройств, их системы питания (основные и дублирующие линии питания), системы управления, индикации положения пера руля, сигнализации о работе электрического привода и его остановке и др. проверяют при работе рулевого устройства на всех предусмотренных режимах.

11.5.6 Проверку проводят как при работе двух (если установлены) электрических агрегатов рулевого привода, так и каждого силового агрегата в отдельности со всех предусмотренных постов дистанционного и местного управления при питании электрических приводов силовых агрегатов и системы управления от основной и дублирующей линий питания.

При этом цикл переключений руля с борта на борт, предусмотренных в разд. 9, следует выполнять не менее пяти раз для каждого агрегата с каждого поста и для каждой линии питания.

11.5.7 Проверку электрических приводов якорных и швартовных устройств, шлюпочных лебедок проводят при испытаниях перечисленных устройств при постановке судна на якорь и снятии с якоря, отходе от причала, швартовке и стоянке судна на якоре.

11.5.8 На ходовых испытаниях измеряют сопротивление изоляции электрического оборудования как во время его работы с помощью щитовых приборов для измерения сопротивления изоляции, так и переносным мегаомметром сразу после вы

вода из действия при температуре оборудования, установившейся во время работы.

11.5.9 Электрические машины с коллекторами и контактными кольцами проверяют на степень искрения.

11.5.10 После ходовых испытаний устанавливают объем ревизии, при проведении которой необходимо вскрыть подшипники электрических машин, которые нагревались на ходовых испытаниях сверх нормы.

11.5.11 При вскрытии электрической машины проверяют:

.1 техническое состояние поддерживающих конструкций статорной обмотки;

.2 расположение пазовых клиньев обмоток;

.3 техническое состояние и расположение полюсов с их обмотками;

.4 надежность крепления вращающихся частей.

12 СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ И НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

12.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

12.1.1 Настоящий раздел содержит указания по осуществлению технического наблюдения Речного Регистра за изготовлением, монтажом на судне и испытаниями средств радио-, громкоговорящей связи и трансляции (в дальнейшем — радиооборудование) и навигационного оборудования в соответствии с Номенклатурой (см. приложение 1).

12.1.2 Техническое наблюдение Речного Регистра за радио- и навигационным оборудованием для судов предусматривает:

.1 согласование технических условий, проектов на изготовление и программ испытания радио- и навигационного оборудования;

.2 техническое наблюдение за изготовлением и испытаниями радио- и навигационного оборудования в организации-изготовителе;

.3 техническое наблюдение за монтажом и испытаниями радио- и навигационного оборудования на судне.

12.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ

12.2.1 Настоящая глава содержит основные положения по обследованию и испытаниям радио- и навигационного оборудования в организациях-изготовителях головных образцов и серийных изделий.

12.2.2 Перед началом технического наблюдения за изготовлением и испытаниями радио- и навигационного оборудова-

ния в организации-изготовителе эксперт должен проверить наличие:

.1 согласованной с Речным Регистром технической документации на радио- и навигационное оборудование;

.2 документов на комплектующие изделия, подтверждающих, что они изготовлены под техническим наблюдением Речного Регистра, если таковое предусмотрено Номенклатурой;

.3 согласованных с Речным Регистром программ испытаний;

.4 испытательного оборудования, предусмотренного программой испытаний, с необходимыми документами, подтверждающими его характеристики;

.5 документов компетентных органов, подтверждающих положительные результаты специальных видов испытаний (например, на взрывозащищенность), если они предусмотрены программой испытаний.

12.2.3 При техническом наблюдении в процессе изготовления радио- и навигационного оборудования эксперт:

.1 проверяет комплектность аппаратуры;

.2 выполняет наружный и внутренний осмотр изделия;

.3 проверяет правильность функционирования изделия;

.4 контролирует результаты испытаний, выполненных в соответствии с программой;

.5 проверяет комплектность запасных частей;

.6 выдает документы Речного Регистра на изделие.

12.2.4 Эксперту предъявляются изделия, прошедшие все проверки и испытания, проводимые службой технического контроля организации-изготовителя.

12.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА МОНТАЖОМ И ИСПЫТАНИЯМИ НА СУДНЕ

12.3.1 При контроле размещения оборудования, аппаратов и устройств проверяют:

- .1** наличие документов, подтверждающих, что изделие изготовлено под техническим наблюдением Речного Регистра;
- .2** удобство расположения, обслуживания и ремонта передатчиков, приемников, индикаторов, пультов управления, пусковых устройств, преобразователей и пр.;
- .3** комплектность запасных частей и снабжения;
- .4** комплектность эксплуатационных документов.

12.3.2 При контроле монтажных работ проверяют:

- .1** надежность крепления аппаратуры;
- .2** надежность крепления антенн;
- .3** расположение антенн относительно металлических частей судна;
- .4** прокладку, крепление и проходы кабелей через непроницаемые палубы и переборки;
- .5** соответствие чертежам марок и сечений кабелей;
- .6** состояние наружных оболочек кабелей;
- .7** запас кабеля перед вводом в аппаратуру;
- .8** непрерывность экранирования силовой кабельной сети и радиочастотных кабелей;
- .9** заземление оболочек кабельной сети, корпусов радиоаппаратуры на корпус судна;
- .10** сопротивление изоляции антенн, кабельной сети и источников питания;
- .11** наличие ограждений токоведущих и вращающихся частей оборудования;

.12 установку защитных устройств в ввода передатчиков (колонки, металлические сетки, щиты и пр.);

.13 значение сопротивления защитного заземления.

12.3.3 Радио- и навигационное оборудование после монтажа и регулировки подвергается швартовным и ходовым испытаниям с учетом требований стандартов по программам, согласованным с Речным Регистром. Питание аппаратуры должно осуществляться от судовой электрической сети.

12.3.4 При испытании радиостанций выполняют:

- .1** поочередное осуществление двусторонней связи с рядом судовых и береговых станций и проверку работы на разных частотах и типах колебаний. При этом запрашивают у абонентов сведения о наличии помех, силе и разборчивости сигналов, постоянстве частоты, качестве тона. При связи с судами выясняют их координаты, тип приемника и размеры антенны;
- .2** проверку качества приема и наличия помех во всех диапазонах приемника;
- .3** проверку эффективности защиты радиоприема от помех, создаваемых судовым электрическим оборудованием.

12.3.5 При испытаниях устройства громкоговорящей связи и трансляции проверяют:

- .1** правильное функционирование дистанционного управления устройством громкоговорящей связи и трансляции (пуск, выключение, коммутация трансляционных линий, сброс программ и включение системы принудительного вещания) с любого из командных микрофонных постов, независимо от того, в каком положении находятся органы управления всех остальных командных микрофонных постов;
- .2** передача служебных распоряжений с командных микрофонных постов во все жилые и общественные помещения, а также на открытые палубы судна;

.3 наличие приоритета служебных распоряжений над трансляцией радиовещания и звукозаписи в том случае, если для этих целей не предназначено дополнительное командное трансляционное устройство;

.4 действие световой сигнализации в каждом микрофонном посту, которая должна включаться при пуске командного трансляционного устройства;

.5 сохранение работоспособности трансляционной линии в случае короткого замыкания в ответвлениях к громкоговорителям;

.6 отсутствие штепселей в ответвлениях к громкоговорителям.

12.3.6 При испытании в действии эхолота проверяют:

.1 наладку прибора для работы во всем диапазоне измеряемых глубин;

.2 четкость записи и индикации глубин и их соответствие спецификационным данным;

.3 непрерывную работу в течение времени, оговоренного в документации на эхолот;

.4 уровень электрических и гидромеханических помех;

.5 достоверность показаний эхолота путем сравнения их с измерениями глубин ручным лотом;

.6 срабатывание автоматической сигнализации по опасной глубине.

12.3.7 При испытании лага проверяют:

.1 непроницаемость корпуса клинкетта и станины лага при движении судна;

.2 достоверность показаний приборов для измерения скорости и пройденного расстояния не менее чем на двух скоростях судна;

.3 синхронность работы контрольных и репитерных приборов (расхождения в показаниях счетчиков расстояния и указателей скорости не должны выходить за пределы, оговоренные технической документацией);

.4 работу лага при отключениях отдельных репитеров и влияние этого отключения на показания оставшихся приборов.

12.3.8 При испытании гирокомпаса проверяют:

.1 устойчивость показаний гирокомпаса на прямом курсе;

.2 устойчивость работы гирокомпаса при маневрировании.

12.3.9 При испытании радиолокационной станции проверяют:

.1 точность определения пеленгов на всех шкалах дальностей при наблюдении за обозначенными на карте неподвижными объектами;

.2 точность калибровки масштабных отметок на всех шкалах дальности при наблюдении за обозначенными на карте неподвижными объектами;

.3 разрешающую способность по дальности на шкале наиболее крупного масштаба;

.4 разрешающую способность по азимуту;

.5 минимальную дальность обнаружения буя, бакена, берега и пр.;

.6 максимальную дальность обнаружения низкого и высокого берегов, буя, бакена, судна.

12.3.10 При испытании указателя скорости поворота судна проверяют:

.1 готовность к работе за время не более 4 мин с момента включения;

.2 достоверность показаний угловой скорости поворота судна;

.3 чувствительность к изменению угловой скорости поворота судна;

.4 правильное функционирование указателя поворота судна как при ручном управлении движением судна, так и при автоматическом управлении;

.5 правильность функционирования всех встроенных и внешних приборов сигнализации.

13 ОБОРУДОВАНИЕ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ

13.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

13.1.1 Настоящий раздел содержит указания по техническому наблюдению за изготовлением и испытаниями оборудования по предотвращению загрязнения с судов в организации-изготовителе, а также за монтажом и испытаниями на судах в соответствии с Номенклатурой (см. приложение 1).

13.1.2 Изготовление оборудования по предотвращению загрязнения с судов, деталей и узлов, а также выполнение монтажа осуществляют в соответствии с согласованной с Речным Регистром технической документацией, перечисленной в 1.4 ППЗС.

13.1.3 Оборудование по предотвращению загрязнения с судов должно иметь табличку, на которой должны быть указаны назначение оборудования, название организации-изготовителя, тип и модель, заводской номер и год изготовления, а также клеймо Речного Регистра, если это предусмотрено Номенклатурой.

13.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ

13.2.1 Техническое наблюдение за изготовлением оборудования по предотвращению загрязнения с судов включает:

.1 осмотр материала и комплектующих изделий, проверку сопроводительных документов;

.2 проверку изготовленных деталей и узлов на соответствие технической доку-

ментации, согласованной с Речным Регистром;

.3 проверку сварочных работ;

.4 гидравлические испытания;

.5 проверку оборудования в действии.

13.2.2 Элементы систем, входящих в состав оборудования по предотвращению загрязнения с судов, должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям в соответствии с требованиями разд. 10 ч. II ПСВП.

13.2.3 Головное изделие оборудования по предотвращению загрязнения с судов подвергается испытаниям по программе, согласованной с Речным Регистром, на стенде организации-изготовителя или признанной Речным Регистром организации.

По согласованию с Речным Регистром испытания на стенде могут быть заменены испытаниями на борту судна. При этом они проводятся по расширенной программе-методике, согласованной с Речным Регистром.

Объем приемо-сдаточных испытаний серийных изделий устанавливается при составлении и согласовании программы с учетом результатов испытаний головного изделия.

13.2.4 Качество монтажа трубопроводов, арматуры и кабелей проверяется наружным осмотром. Плотность соединений арматуры и трубопроводов проверяется при гидравлических испытаниях.

13.2.5 Предохранительные устройства фильтрующего оборудования и установки

для обработки сточных вод проверяются на срабатывание при давлении, не превышающем 1,1 рабочего.

13.2.6 Перед началом монтажа футеровки инсинератора осматривают стенки, которые не должны иметь бухтин, прогибов и неровностей, превышающих 10 мм на 1 м.

После монтажа визуально проверяется качество выполненной футеровки инсинератора, при этом поверхность кирпичной кладки должна быть ровной. Отдельные уступы по стыкам не должны быть более 2–3 мм, и неровность не должна быть более 10 мм на 1 м. Футеровка или отдельные ее части не должны иметь возможности смещаться.

Отклонение диаметра фуэрменного отверстия от заданных размеров не должно превышать ± 5 мм, а несовпадение осей фуэрменного отверстия и форсунки — 2 мм.

После окончательной сборки проводят испытание кожуха инсинератора на плотность воздухом (если это предусмотрено технической документацией). При этом давление и возможные протечки воздуха должны отвечать требованиям технической документации, согласованной с Речным Регистром.

13.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА МОНТАЖОМ И ИСПЫТАНИЯМИ НА СУДНЕ

13.3.1 При проверке монтажа оборудования по предотвращению загрязнения судов эксперту необходимо контролировать соответствие выполненных работ требованиям технической документации, согласованной с Речным Регистром, и технической документации на монтаж.

13.3.2 Отстойные танки, цистерны изолированного балласта, сборные цистерны нефтесодержащих и сточных вод проверяются на соответствие рабочей документации, согласованной с Речным Регистром, и испытываются на непроницаемость на стадии формирования корпуса.

Конструкции, оборудование и системы считаются выдержавшими испытания, если не будет обнаружено течи или отпотевания в сварных швах, пропусков воды в вальцовочных соединениях труб, а также в присоединительных фланцах и соединениях контрольно-измерительных приборов.

13.3.3 После завершения работ по монтажу и гидравлическим испытаниям проводится проверка оборудования по предотвращению загрязнения судов в действии по согласованной с Речным Регистром программе, составленной с учетом требований, изложенных в приложении 3 к ППЗС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

НОМЕНКЛАТУРА ОБЪЕКТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОГО РЕЧНЫМ РЕГИСТРОМ

1 В Номенклатуре (см. табл.) перечислены объекты, за изготовлением, монтажом и испытаниями которых в соответствии с Правилами Речной Регистр осуществляет техническое наблюдение, выполняя в необходимых случаях их клеймение.

2 Номенклатура может быть изменена Речным Регистром при техническом наблюдении за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий принципиально новой конструкции.

3 В Номенклатуре приняты следующие условные обозначения:

Р – техническое наблюдение, осуществляемое экспертом;

Р/С – техническое наблюдение, осуществляемое экспертом, или техническое наблюдение, осуществляемое техническим персоналом организации, на основании соглашения или договора между организацией и Речным Регистром (см. 2.1.11, 2.3.5);

К – клеймение.

Примечание: в случаях, помеченных «*», при проведении технического наблюдения по соглашению или договору между организацией и Речным Регистром клеймение не выполняется.

Таблица

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|------------------|-----------|---------------------|----------------------|-------------------|
| | При изготовлении | | Клеймение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | монтаж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 Корпус судна | | | | | | |
| 1.1 Обшивка наружная с набором. Палубы и платформы | Р | Р | — | Р | — | — |
| 1.2 Дно второе, борта внутренние | Р | Р | — | Р | — | — |
| 1.3 Переборки продольные и поперечные, встроенные цистерны. Фермы и пиллерсы | Р | Р | — | Р | — | — |
| 1.4 Тоннели гребных валов | Р | Р | — | Р | — | — |
| 1.5 Надстройки, рубки, комингсы грузовых трюмов | Р | Р | — | Р | — | — |
| 1.6 Фундаменты под главные и вспомогательные двигатели и котлы | Р | Р | — | Р | — | — |
| 1.7 Штевни, кили, кронштейны гребных валов | Р | Р | — | Р | — | — |
| 1.8 Устройства крыльевые СПК, ограждения гибкие СВП | Р | Р | — | Р | Р | Р |

Продолжение таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1.9 Элементы конструктивной противопожарной защиты: | | | | | | |
| .1 переборки и палубы противопожарные | P | P | — | P | — | — |
| .2 двери противопожарные | P | P | — | P | P | — |
| .3 материалы изоляционные, огнестойкие, огнезащитные составы и т. п. | — | P/C | — | P | — | — |
| 1.10 Ограждения, поручни, переходные мостики: | | | | | | |
| .1 фальшборт, ограждение леерное, поручни, мостики переходные | P | P | — | P | — | — |
| .2 комингсы, тамбуры и другие ограждения отверстий в корпусе судна | P | P | — | P | — | — |
| 2 Энергетические установки и системы | | | | | | |
| 2.1 Двигатели главные и вспомогательные: | P | P/C | K* | P | P | P |
| .1 рамы фундаментные | P | P/C | — | — | — | — |
| .2 картеры | P | P/C | — | — | — | — |
| .3 блок цилиндров | P | P/C | — | — | — | — |
| .4 втулки цилиндров | P | P/C | — | — | — | — |
| .5 крышки цилиндров | P | P/C | — | — | — | — |
| .6 связи анкерные | P | P/C | — | — | — | — |
| .7 поршни | P | P/C | — | — | — | — |
| .8 поршневые пальцы | P | P/C | — | — | — | — |
| .9 шатуны | P | P/C | — | — | — | — |
| .10 валы коленчатые | P | P/C | K* | — | — | — |
| .11 подшипники коренные, шатунные, верхней головки шатуна | P | P/C | — | — | — | — |
| .12 болты и шпильки коренных подшипников, цилиндрических крышек | P | P/C | — | — | — | — |
| .13 вал распределительный | P | P/C | — | — | — | — |
| .14 регуляторы частоты вращения, предельные выключатели | P | P/C | — | — | — | — |
| .15 болты шатунные | P | P/C | — | — | — | — |
| .16 насосы: топливный, масляный, охлаждения | P | P/C | — | — | — | — |
| .17 турбонагнетатель | P | P/C | — | — | — | — |
| .18 шестерни привода распределительного вала | P | P/C | — | — | — | — |
| .19 демпферы (антивибраторы) | P | P/C | — | P | — | — |
| .20 амортизаторы (виброизоляторы) | P | P/C | — | — | — | — |
| 2.2 Валопроводы: | P | P | — | P | P | P |
| .1 валы упорные, промежуточные, гребные | P | P/C | K* | P | — | — |
| .2 облицовка и гидроизоляция гребных валов | P | P/C | — | P | — | — |
| .3 подшипники упорные и опорные | P | P/C | — | P | — | — |
| .4 подшипники гребных валов | P | P/C | — | P | — | — |

Продолжение таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| .5 муфты соединительные, в том числе дейдвудные и уплотнения дейдвудных устройств | P | P/C | — | P | — | — |
| .6 болты соединительные валопроводов | P | P/C | — | P | — | — |
| .7 дейдвудные и гельмпортные трубы, насадки неповоротные, трубы и каналы водометные | P | P/C | — | P | — | — |
| 2.3 Передачи и муфты разобшительные главных двигателей: | P | P/C | K* | P | P | P |
| .1 корпуса редукторов и муфт | P | P/C | — | — | — | — |
| .2 колеса зубчатые | P | P/C | — | — | — | — |
| .3 валы редукторов | P | P/C | — | — | — | — |
| 2.4 Движители: | P | P/C | — | P | P | P |
| .1 винты гребные | P | P/C | K* | P | P | P |
| .2 движители крыльчатые | P | P/C | K* | P | P | P |
| .3 движительно-рулевые устройства, подруливающие устройства, поворотные колонки в сборе и механизмы, детали и узлы, поставляемые для их комплектации | P | P/C | K* | P | P | P |
| .4 водометные движители | P | P/C | K* | P | P | P |
| .5 воздушные нагнетатели | P | P/C | K* | P | P | P |
| 2.5 Компрессоры, насосы, вентиляторы и сепараторы | | | | | | |
| .1 компрессоры воздушные с механическим приводом | P | P/C | K* | P | P | P |
| 2.6 Системы | | | | | | |
| .1 осушительная, балластная, система жидких грузов, инертных газов, задымления, вентиляции взрывоопасных помещений, газоотвода нефтеналивных судов; системы воздушных, газоотводных, переливных и измерительных трубопроводов, система вентиляции МО; система парового отопления | — | P/C | — | P | P | P |
| .2 гидравлических приводов судовых технических средств | — | P/C | — | P | P | P |
| .3 топливная, масляная, водяного охлаждения, сжатого воздуха, питательной воды, газоразрядная, паропроводов и продувания | — | P/C | — | P | P | P |
| .4 трубопроводы и арматура, предназначенные для давления 1,0 МПа и более, в том числе трубы и арматура трубопроводов классов I и II донная и бытовая, а также арматура, устанавливаемая на таранной переборке | — | P/C | — | P | P | P |
| .5 искрогасители газоразрядных систем и дымоходов | — | P/C | — | P | P | P |

Продолжение таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2.7 Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением | | | | | | |
| 2.7.1 Паровые котлы, в том числе утилизационные с рабочим давлением 0,07 МПа и более, водогрейные котлы, в том числе утилизационные с температурой воды выше 115 °С | Р | Р/С | К* | Р | Р | Р |
| .1 корпуса, обечайки, днища и барабаны | Р | Р/С | — | — | — | — |
| .2 коллекторы и камеры | Р | Р/С | — | — | — | — |
| .3 трубы жаровые | Р | Р/С | — | — | — | — |
| .4 связи котельные | Р | Р/С | — | — | — | — |
| .5 устройства топочные | Р | Р/С | — | — | — | — |
| .6 экономайзеры | Р | Р/С | — | — | — | — |
| .7 паросборники | Р | Р/С | — | — | — | — |
| .8 пароперегреватели | Р | Р/С | — | — | — | — |
| 2.7.2 Аппараты теплообменные и сосуды под давлением, которые в рабочем состоянии полностью или частично заполнены газом или паром с рабочим давлением 0,07 МПа и более, вместимостью 0,025 м³ и более или с производением рабочего давления, МПа, на вместимость, м³, составляющим 0,03 МПа·м³ и более | | | | | | |
| .1 подогреватели топлива и масла | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| .2 испарители котлов ответственного назначения | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| .3 охладители топлива, масла и воды главных и вспомогательных двигателей | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .4 конденсаторы паровые | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| .5 фильтры топлива, масла и воды | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| .6 сосуды под давлением | Р | Р/С | К* | Р | Р | — |
| .7 сосуды и аппараты, работающие под давлением в системах пожаротушения | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| 2.7.3 Арматура: | | | | | | |
| .1 арматура для котлов, сосудов и теплообменных аппаратов | Р | Р/С | — | — | Р | Р |
| .2 клапаны предохранительные | Р | Р/С | — | — | Р | Р |
| 2.8 Холодильные установки, установки кондиционирования воздуха | | | | | | |
| .1 компрессоры холодильного агента | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .2 насосы холодильного агента, жидкого хладоносителя, охлаждающей воды | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .3 теплообменные и другие аппараты, а также сосуды, работающие под давлением холодильного агента, жидкого хладоносителя или охлаждающей воды | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .4 трубопроводы и арматура | — | Р/С | — | Р | Р | Р |

Продолжение таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| .5 приборы автоматики | — | P/C | — | P | P | P |
| .6 изоляция охлаждающих помещений, трубопроводов и оборудования судовых холодильных установок | — | P/C | — | P | P | — |
| .7 установки кондиционирования воздуха жилых и служебных помещений | — | P/C | — | P | P | P |
| 2.9 Бытовые нагревательные установки: | | | | | | |
| .1 камбузы и плиты камбузные | — | P/C | — | P | P | — |
| .2 установки сжиженного газа бытовые | — | P/C | — | P | P | — |
| .3 грелки и печи, регламентированные Правилами | — | P/C | — | P | P | — |
| 2.10 Автоматизация | | | | | | |
| .1 системы индикации, АПС и защиты энергетических установок и их элементов, устройства для экстренной остановки главных механизмов | P | P/C | — | P | P | P |
| .2 системы автоматизации и управления главными двигателями (гребной электрической установкой) и движителями | P | P/C | — | P | P | P |
| .3 системы автоматизации и управления вспомогательными двигателями, устройства для автоматической остановки вспомогательных механизмов | P | P/C | — | P | P | P |
| .4 системы автоматизации автономных котлов | P | P/C | — | P | P | P |
| .5 системы автоматизации компрессоров, насосов, вентиляторов и сепараторов | P | P/C | — | P | P | P |
| .6 устройства автоматизации общесудовых систем | P | P/C | — | P | P | P |
| .7 системы автоматизации холодильных установок | P | P/C | — | P | P | P |
| .8 системы автоматизации электростанций | P | P/C | — | P | P | P |
| .9 регистрирующие устройства | P | P/C | — | P | P | P |
| .10 системы автоматизации палубных механизмов | P | P/C | — | P | P | P |
| .11 устройства и элементы автоматизации | P | P/C | — | P | P | P |
| .12 цепи управления, индикации, звуковой и предупредительной сигнализации, пульты управления, индикаторы и панели индикации | P | P/C | — | P | P | P |
| 2.11 Противопожарное оборудование и системы | | | | | | |
| .1 резервуары для хранения огнетушащего вещества | P | P/C | — | P | — | — |
| .2 пневмогидравлические цистерны | P | P/C | — | P | — | — |
| .3 баллоны углекислого газа, сжатого воздуха и азота | P | P/C | — | P | — | — |

Продолжение таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| .4 насосы систем пожаротушения | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .5 трубопроводы и арматура систем пожа- ротушения | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .6 пеногенераторы высокократной пены | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .7 генераторы аэрозоля | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .8 мотопомпы | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .9 пенообразователь | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .10 газоанализаторы | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .11 системы пожаротушения: водотушения, пенотушения, углекислотного, аэрозольно- го пожаротушения, инертных газов нефте- наливных судов и др. | — | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .12 огнепреградители | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| 3 Судовые устройства и снабжение | | | | | | |
| 3.1 Устройства рулевые: | — | — | — | Р | Р | Р |
| .1 баллеры и рудерписы | Р | Р/С | К* | Р | — | — |
| .2 перо руля и поворотная насадка в сборе | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .3 подшипники баллеров | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .4 детали соединений: баллеров, баллера с пером руля, с поворотной насадкой, рум- пеля или сектора с баллером | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .5 румпели, секторы | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .6 ограничители перекладки пера руля, по- воротной насадки и их детали | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .7 детали валиковой проводки рулевых приводов | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .8 детали штуртросной проводки | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .9 привод рулевой запасный | Р | Р | — | Р | Р | Р |
| .10 устройство подруливающее | Р | Р | — | Р | Р | Р |
| .11 машина рулевая | Р | Р/С | К* | Р | Р | Р |
| 3.2 Устройство якорное: | — | — | — | Р | Р | Р |
| .1 якоря | Р | Р | К | Р | — | — |
| .2 цепи якорные и детали их соединения | Р | Р | К | Р | — | — |
| .3 стопоры якорные | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .4 устройство для отдачи коренного конца якорной цепи или каната | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .5 клюзы якорные палубные и бортовые | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .6 брашпили, шпилы и лебедки якорные | Р | Р/С | К* | Р | Р | Р |
| 3.3 Устройства швартовные | — | — | — | Р | Р | — |
| .1 кнехты, утки, киповые планки, роульсы и стопоры | — | Р/С | — | Р | Р | — |
| .2 шпилы и лебедки швартовные | Р | Р/С | К* | Р | Р | — |
| 3.4 Устройства буксирные и сцепные: | — | — | — | Р | Р | Р |
| .1 битенги, кнехты, киповые планки, клю- зы, стопоры, роульсы, утки | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .2 гаки буксирные | Р | Р | К | Р | — | — |

Продолжение таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| .3 дуги буксирные с деталями крепления их к корпусу, арки буксирные | — | P/C | — | P | — | — |
| .4 устройство для отдачи буксирного каната | — | P/C | — | P | P | — |
| .5 автосцепы торцовые и бортовые | P | P | K | P | P | P |
| .6 натяжные станции, канатоукорачивающие устройства, амортизаторы | P | P/C | — | P | P | P |
| .7 поворотно-упорные устройства | P | P | — | P | P | P |
| .8 лебедки буксирные | P | P/C | K* | P | P | P |
| 3.5 Устройства грузоподъемные (краны, стрелы грузовые, лифты): | P | P | K | P | P | — |
| .1 металлоконструкции | P | P | — | P | P | — |
| .2 приборы и устройства безопасности | P | P/C | — | P | P | — |
| .3 кабины управления | P | P/C | — | P | P | — |
| .4 ограждения | P | P/C | — | P | P | — |
| .5 съемные детали | P | P/C | — | P | P | — |
| .6 гаки | P | P/C | K | P | P | — |
| .7 оборудование лифтов (шахтные двери, противовесы, буфера, устройства безопасности) | P | P/C | — | P | P | — |
| .8 механизмы грузоподъемных устройств | P | P | — | P | P | — |
| 3.6 Устройства для подъема рулевой рубки, устройства люковых закрытий: | — | — | — | P | P | — |
| .1 металлоконструкции | P | P | — | P | P | — |
| .2 приборы и устройства безопасности | P | P/C | — | P | P | — |
| .3 механизмы подъема | P | P | — | P | P | — |
| .4 лебедки люковых закрытий | P | P/C | K* | P | P | — |
| 3.7 Спасательные средства: | — | — | — | P | P | — |
| .1 шлюпки, плоты и приборы спасательные | P | P | K | P | P | — |
| .2 шлюпбалки и спусковые устройства спасательных шлюпок и плотов, гидростатические разобшающие устройства | P | P | — | P | P | — |
| .3 шлюпочный привод | P | P/C | — | P | P | — |
| .4 устройство управления спуском танкерных шлюпок | P | P/C | — | P | P | — |
| .5 снабжение шлюпок и плотов | — | P/C | — | P | — | — |
| .6 круги, жилеты (в том числе для детей), плавучие спасательные линии, гидрокостюмы спасательные, теплозащитные средства | P | P/C | — | P | — | — |
| .7 лебедки шлюпочные | P | P/C | K* | P | P | — |
| 3.8 Пожарное снабжение, в том числе аварийные дыхательные устройства, дыхательные аппараты, комплекты снаряжений пожарного | — | P/C | — | P | — | — |
| 3.9 Сигнальные средства: | — | — | — | P | P | P |
| .1 рангоут и такелаж сигнальных мачт | — | P/C | — | P | — | — |
| .2 фонари сигнально-отличительные | P | P/C | K* | P | P | P |

Продолжение таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| .3 средства сигнальные звуковые | Р | Р/С | К* | Р | Р | Р |
| .4 средства сигнальные пиротехнические и фигуры сигнальные | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .5 самозажигающиеся огни спасательных средств | — | Р/С | — | Р | — | — |
| 3.10 Навигационное оборудование и снабжение: | — | — | — | Р | Р | Р |
| .1 оборудование | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .2 снабжение | — | Р/С | — | — | Р | — |
| 3.11 Аварийное снабжение | — | Р/С | — | — | Р | — |
| 3.12 Канаты судовые всех назначений (стальные, растительные и синтетические) | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| 3.13 Дельные вещи, оборудование помещений и закрытия отверстий в корпусе, палубах, надстройках и рубках: | | | | | | |
| .1 горловины | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| .2 водогазонепроницаемые и проницаемые двери (в том числе водогазонепроницаемые двери с клиновыми задрайками, клинкетные двери, проницаемые каютные створчатые и задвижные двери, камбузные двери, проницаемые двери общего назначения) с органами и приводами управления закрытия дверей, средствами индикации и сигнализации, закрытия лацпортов | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| .3 иллюминаторы, окна и световые люки, навесные съемные внутренние штормовые крышки | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| .4 сходные трапы (наклонные и вертикальные), забортные, лоцманские штормтрапы | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| .5 леерные и тентовые стойки, стойки штормовых лееров | — | Р/С | — | Р | Р | — |
| .6 разные дельные вещи – винтовые талрепы, такелажные скобы, коуши, глагольгаки, хrapцы, люверсы, уплотнительные прокладки, крепёжные изделия и т. п. | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .7 крышки грузовых люков | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| .8 крышки сходных, световых, вентиляционных люков, горловин и цистерн | — | Р/С | — | Р | Р | — |
| .9 раstrубы и головки вентиляционные | — | Р/С | — | Р | Р | — |
| .10 приводы закрытий грузовых трюмов | Р | Р/С | К | Р | Р | — |
| 4 Электрическое оборудование и средства радиосвязи | | | | | | |
| 4.1 Установка гребная электрическая: | — | — | — | Р | Р | Р |
| .1 генераторы | Р | Р/С | К* | — | — | — |
| .2 электрические двигатели | Р | Р/С | К* | — | — | — |
| .3 щиты и пульты | Р | Р | — | — | — | — |

Продолжение таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4.2 Источники электрической энергии ос- новные и аварийные | — | — | — | Р | Р | Р |
| .1 генераторы | Р | Р/С | К* | — | — | — |
| .2 аккумуляторы и аккумуляторные батареи | Р | Р/С | — | — | — | — |
| 4.3 Трансформаторы силовые и освети- тельные, преобразователи электрической энергии: | — | — | — | Р | Р | Р |
| .1 трансформаторы | Р | Р/С | — | — | — | — |
| .2 преобразователи вращающиеся и стати- ческие | Р | Р/С | — | — | — | — |
| .3 усилители электромашинные | Р | Р/С | — | — | — | — |
| 4.4 Устройства распределительные и пуль- ты управления и контроля: | — | — | — | Р | Р | Р |
| .1 щиты распределительные главные и ава- рийные | Р | Р | К | — | — | — |
| .2 щиты групповые, щиты и пульты кон- троля, управления и сигнализации, прочие щиты | Р | Р | — | — | — | — |
| .3 аппаратура защитная, регулировочная и коммутационная (автоматические выклю- чатели, разъединители, реле, выключатели, предохранители и др.) | — | Р/С | — | — | — | — |
| .4 реакторы, конденсаторные установки повышения коэффициента мощности | — | Р/С | — | — | — | — |
| .5 приборы стационарные электрические измерительные | — | Р/С | — | — | — | — |
| .6 шинопроводы | — | Р/С | — | — | — | — |
| 4.5 Приводы электрические механизмов ответственного назначения | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| 4.6 Освещение основное помещений и мест расположения ответственных уст- ройств, путей эвакуации и аварийное освещение: | — | — | — | Р | Р | Р |
| .1 светильники стационарные | Р | Р/С | — | — | — | — |
| 4.7 Телеграфы электрические машинные, указатели положения пера руля и лопастей ВРШ, тахометры гребного вала | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| 4.8 Связь служебная телефонная | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| 4.9 Сигнализация авральная | — | Р/С | — | Р | Р | — |
| 4.10 Системы сигнализации обнаружения пожара, оповещения о пожаре и предупре- ждения о пуске средств объемного пожаро- тушения | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| 4.11 Сигнализация противопожарных и непроницаемых дверей | — | Р/С | — | Р | Р | — |
| 4.12 Оборудование электрическое во взры- воопасных помещениях и пространствах (взрывозащищенное) | — | Р/С | — | Р | Р | Р |

Продолжение таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4.13 Сеть кабельная: | — | — | — | Р | Р | Р |
| .1 кабели | Р | Р/С | — | — | — | — |
| .2 провода | — | Р/С | — | — | — | — |
| 4.14 Устройства молниеотводные и заземления, катодная защита; устройства заземления корпуса судна на нефтеналивных судах | — | — | — | Р | — | — |
| 4.15 Подогреватели электрические топлива и масла | — | Р/С | — | Р | Р | Р |
| 4.16 Приборы нагревательные и отопительные | Р | Р/С | — | Р | Р | — |
| 4.17 Электрооборудование грузоподъемных устройств | — | Р/С | — | Р | Р | — |
| 4.18 Средства радиосвязи | | | | | | |
| .1 радиооборудование, в том числе радиооборудование для спасательных средств | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .2 устройства громкоговорящей связи и трансляции, средства переговорной связи, оборудование внутрисудовой связи, связь между ходовым мостиком и машинным помещением, сигнализация вызова механиков | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .3 антенные устройства и заземление | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .4 помещения для установки радиооборудования, размещение радиооборудования | — | — | — | Р | — | — |
| .5 основные и резервные источники питания радиооборудования, за исключением элементов питания для носимых радиостанций | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| 5 Материалы и сварка | | | | | | |
| 5.1 Металлы и их сплавы: | | | | | | |
| .1 прокат листовой и профильный | Р | Р | К | — | — | — |
| .2 трубы для котлов, теплообменных аппаратов и судовых трубопроводов | — | Р/С | — | — | — | — |
| .3 материал для заклепок и заклепки | — | Р/С | — | — | — | — |
| .4 арматурная сталь для железобетонного судостроения | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .5 материал для цепей и деталей их соединения | — | Р/С | — | — | — | — |
| 5.2 Поковки и отливки: | | | | | | |
| .1 штевней, кронштейнов гребных валов | Р | Р | К | — | — | — |
| .2 баллеров рулей поворотных насадок | Р | Р | К | — | — | — |
| .3 румпелей, секторов, деталей пера руля и поворотных насадок | — | Р | — | — | — | — |
| .4 труб дейдвудных и втулок | — | Р | — | — | — | — |
| .5 якорей | Р | Р | К | — | — | — |
| .6 цепей якорных | Р | Р | К | — | — | — |
| .7 гаков буксирных | — | Р | — | — | — | — |

Продолжение таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| .8 винтов гребных | — | Р | — | — | — | — |
| .9 валов коленчатых, гребных, промежуточных и упорных | Р | Р | К | — | — | — |
| .10 шатунов | — | Р | — | — | — | — |
| .11 шестерен, колес и валов передач главных механизмов | — | Р | — | — | — | — |
| .12 днищ, коллекторов и связей котлов теплообменных аппаратов и сосудов под давлением | — | Р | — | — | — | — |
| 5.3 Материалы неметаллические: | | | | | | |
| .1 стеклопластики | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .2 бетон для конструкций корпусов судов и надстроек | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .3 материалы облицовочные, зашивка, обрешетник, покрытия палуб и корпусных конструкций (антикоррозийные, необрастающие, лакокрасочные, противозумные, вибропоглощающие, противоскользящие и т. п.), ткани, ковры, мебель, дерево, декоративная отделка и т. п. | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .4 фотолюминесцентные, светоотражающие материалы и т. п. | — | Р/С | — | Р | — | — |
| 5.4 Материалы сварочные | | | | | | |
| .1 электроды сварочные | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .2 проволока сварочная, флюсы, защитные газы для автоматической, полуавтоматической сварки | — | Р/С | — | Р | — | — |
| .3 грунты защитные, позволяющие выполнять сварку без их удаления | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| 6 Оборудование по предотвращению загрязнения с судов | | | | | | |
| 6.1 Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения нефтью | | | | | | |
| .1 сборные цистерны, отстойные танки | — | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .2 фильтрующее оборудование | Р | Р/С | К* | Р | Р | Р |
| .3 сигнализатор | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .4 устройство для автоматического прекращения сброса нефтесодержащих вод | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .5 система перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих вод | — | — | — | Р | Р | Р |
| .6 приборы для определения границы раздела «нефть-вода» в отстойных танках | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .7 система автоматического измерения, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод | Р | Р/С | — | Р | Р | Р |
| 6.2 Судовой комплект по борьбе с разливами нефти: | | | | | | |
| .1 плавучее боновое ограждение | Р | Р/С | — | Р | — | — |

Окончание таблицы

| Объект технического наблюдения | Форма технического наблюдения, осуществляемого Речным Регистром | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | При изготовлении | | Клей- мение | При постройке судна | | |
| | головного образца | серийных изделий | | мон- таж | швартовные испытания | ходовые испытания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| .2 плавучий якорный буй | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .3 якорный и швартовный канаты | — | — | — | Р | — | — |
| .4 сорбент | — | Р/С | — | — | — | — |
| .5 устройство для подачи сорбента | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .6 устройство для сбора нефти и отрабо- танного сорбента | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| .7 емкость для сбора, хранения и транс- портировки отработанного сорбента | Р | Р/С | — | Р | — | — |
| 6.3 Оборудование и устройства для предот- вращения загрязнения сточными водами | | Р/С | | | | |
| .1 сборные цистерны | — | Р/С | — | Р | Р | Р |
| .2 установка для обработки сточных вод | Р | Р/С | К* | Р | Р | Р |
| .3 система перекачки, сдачи и сброса сточных вод | — | — | — | Р | Р | Р |
| 6.4 Оборудование и устройства по предот- вращению загрязнения мусором | | | | | | |
| .1 устройство для сбора мусора | — | Р/С | — | — | — | — |
| .2 инсинераторы | Р | Р/С | К* | Р | Р | Р |
| .3 устройства для обработки мусора | Р | Р/С | К* | Р | Р | Р |
| 6.5 Оборудование для снижения вредных веществ и дымности отработавших газов | Р | Р/С | К* | Р | Р | Р |

**ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ПРОВЕРОК ОБЪЕКТОВ,
ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ДЛЯ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ФИЛИАЛУ**

| Наименование объекта технического наблюдения | Документы, представляемые службой технического контроля, подтверждающие соответствие объекта проекту, стандартам или техническим условиям | Порядок контрольной проверки объекта экспертом | Оформление заключения экспертом и клеймение |
|--|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |
| | | | |

Примечания.

1. Перечень следует составлять в соответствии с указаниями 2.9.2 ПТНП с учетом Номенклатуры, форм и методов технического наблюдения в данной организации.

2. Клеймение ремонтируемых деталей, оставленных на судне без замены, Речной Регистр не проводит.

3. Образец клейма Речного Регистра:



ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)

ФОРМА ЖУРНАЛА ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

| № п/п | Дата | № проекта, строительный № судна | Замечание эксперта | Меры руководства организации | Запись службы технического контроля об устранении замечания | Запись эксперта об устранении замечания |
|-------|------|---------------------------------|--------------------|------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
(рекомендуемое)

**ФОРМА КАРТЫ РАЗРЕШЕНИЯ НА ОТСТУПЛЕНИЕ ОТ ЧЕРТЕЖА,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЛИ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

« ___ » _____ 20 ___ г.

Разрешаю

Главный инженер _____
(наименование организации)

« ___ » _____ 20 ___ г.

Прошу разрешить дальнейшее производство и приемку

| Заказ № | Чертеж № | Наименование детали изделия | Количество | Цех № |
|---------|----------|--------------------------------|------------|-------|
|---------|----------|--------------------------------|------------|-------|

Содержание отступления _____ Эскиз _____

| Причины отступления и виновник | Меры, направленные на устранение повторного отступления |
|-----------------------------------|--|
| | Срок _____ Ответственный исполнитель _____ |

Начальник цеха (отдела) _____
« ___ » _____ 20 ___ г.

Заключение: _____

| | | |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| Начальник конструкторского отдела | Гл. технолог (гл. сварщик, гл. металлург) | Ст. строитель заказа |
|-----------------------------------|--|----------------------|

С о г л а с о в а н о

| | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------------|
| Представитель службы технического контроля | Представитель проектной организации | Представитель заказчика | Эксперт Речного Регистра |
|---|--|-------------------------|-----------------------------|

Примечание. С экспертом согласовываются разрешения на отступления по тем конструкциям, документация по которым согласована с Речным Регистром.

ИСПЫТАНИЯ КОРПУСА НА НЕПРОНИЦАЕМОСТЬ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область распространения

1.1.1 Настоящее приложение устанавливает методы и нормы испытаний на непроницаемость металлических корпусов судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания, классифицируемых Речным Регистром.

1.1.2 Приложение распространяется как на суда в постройке, так и на суда в эксплуатации.

1.2 Определения и пояснения

1.2.1 Термины, применяемые в настоящем приложении, следует понимать следующим образом.

.1 Испытание на непроницаемость — технологический процесс воздействия на конструкцию корпуса испытательными средами с оценкой непроницаемости конструкций по изменению параметров испытательных сред или путем выявления мест их проникновения.

.2 Категория испытаний — понятие, определяемое объемом и методами испытаний корпусных конструкций, а также дельных вещей, оборудования, устройств на непроницаемость в зависимости от назначения конструкции и технологической последовательности ее формирования. Предусмотрены 3 категории испытаний: предварительные, основные и контрольные.

.3 Местная проверка на непроницаемость — испытания на

непроницаемость места устранения сквозного дефекта.

.4 Непроницаемость — способность конструкции не пропускать воду или другие жидкости.

.5 Общая проверка на непроницаемость — испытания на непроницаемость всей конструкции методами, установленными для группы объектов, к которой эта конструкция относится.

.6 Окончание сборочно-сварочных работ — завершение в испытываемых конструкциях работ, связанных с установкой, сборкой, сваркой, правкой, клепкой корпусных конструкций и дельных вещей, а также установка, сборка, сварка и клепка на испытываемых конструкциях всего насыщения (фундаменты, наварыши, заклепыши, конструкции для крепления электрокабелей и различных устройств). При этом на конструкциях, образующих испытываемый контур, должны быть закончены все сборочно-сварочные работы со стороны смежных корпусных конструкций.

.7 Окончание монтажных работ — завершение всех работ, связанных с монтажом двигателей, систем, устройств, приводов, прокладкой электрокабеля, установкой оборудования, наполнением компаундом кабельных коробок или других уплотняющих устройств, нанесением всех видов покрытий.

.8 Отсек — объем в корпусе судна, ограниченный непроницаемыми конструкциями (наружной обшивкой, настилом второго дна, палубами, переборками и т.п.).

.9 Отсеки и конструкции группы «а» — отсеки и цистерны, в которых во время эксплуатации временно (не считая случаев скопления жидкости при эксплуатации систем, устройств, оборудования и т.п.) или постоянно будет находиться жидкость, а также форпик, ахтерпик, пустотелые рули, направляющие насадки, полые элементы крыльевых устройств, воздушные ящики, водонепроницаемые отсеки катеров, не имеющих второго дна.

.10 Отсеки и конструкции группы «б» — отсеки и конструкции корпуса, надстроек и рубок, которые не входят в группу «а», но по условиям эксплуатации должны быть непроницаемыми, в том числе сухие отсеки плавучих доков и помещения подруливающего устройства, к которым предъявляются требования по непроницаемости.

.11 Рассеянная струя воды — нисходящая ветвь струи, выпущенной из брандспойта вверх под углом к горизонту.

.12 Схемы и таблицы испытаний — проектные документы, определяющие номенклатуру, расположение, методы и нормы испытаний отсеков и конструкций, к которым предъявляются требования по непроницаемости.

1.3 Общие указания

1.3.1 Испытаниям на непроницаемость должны быть подвергнуты все конструкции корпуса судна, оборудование, устройства и дельные вещи, которые в нормальных условиях эксплуатации или в предусмотренных расчетах аварийных случаях могут соприкасаться с водой или другой жидкостью и не должны пропускать ее, сохраняя свою работоспособность.

1.3.2 Испытания корпуса, его отсеков и отдельных конструкций должны проводиться согласно схеме и таблице испытаний на непроницаемость, разработанных в соответствии с настоящим Приложением и согласованных с филиалом. При разработке этих документов должны быть предусмотрены меры по обеспечению проч-

ности как корпусных конструкций судна, так и стапельных площадок, исходя из условий испытаний корпуса наливом воды.

При испытаниях корпуса судна в плаву доке дополнительно должна быть оценена остойчивость дока.

1.3.3 Все элементы корпуса, в том числе и части, расположенные внутри него, обеспечивающие нахождение судна на плаву после спуска его со стапеля, а также конструкции, недоступные для осмотра и устранения дефектов на плаву, должны быть испытаны на стапеле или в доке до спуска судна на воду.

Непроницаемые конструкции корпуса, доступные для осмотра по всему контуру при нахождении судна на плаву (кроме настила второго дна и непроницаемых конструкций в междудонном пространстве) можно испытывать на плаву, если они не были испытаны на стапеле или в доке.

1.3.4 При проведении связанных с нарушением непроницаемости сборочно-сварочных работ на корпусных конструкциях, дельных вещах и оборудовании, прошедших ранее испытания на непроницаемость, должна быть проведена местная, а в отдельных случаях и общая, проверка на непроницаемость.

Условия проведения испытаний и браковочные параметры должны быть согласованы с экспертом.

1.3.5 До начала испытаний на непроницаемость качество сварных и клепаных соединений должно быть проверено в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

1.3.6 Поверхность испытываемых конструкций и соединений должна быть очищена от загрязнений, а контролируемая поверхность конструкций должна быть сухой.

1.3.7 Конструкции и соединения, подлежащие испытаниям на непроницаемость, нельзя окрашивать, асфальтировать и покрывать специальными покрытиями до окончания испытаний за исключением случаев, предусмотренных в 1.3.8.

1.3.8 Конструкции, включая внутрисекционные соединения, можно грунтовать и окрашивать в полном объеме на месте изготовления до проверки их на непроницаемость при соблюдении следующих условий:

.1 толщина основных листов, составляющих непроницаемый контур, должна быть не менее 12 мм, а толщина стенок набора, ограничивающих испытываемый контур и привариваемый к основным листам, — не менее 8 мм;

.2 все внутрисекционные соединения конструкций, входящих в непроницаемый контур, должны быть тщательно осмотрены до окрашивания (асфальтирования или нанесения специальных покрытий);

.3 стыковые и тавровые соединения, относящиеся к конструкциям группы «а», расположенные ниже ватерлинии, перед грунтовкой и окраской должны быть проверены на непроницаемость смачиванием керосином или обдувом сжатого воздуха.

.4 двухсторонние швы тавровых соединений без сплошного провара должны быть испытаны на непроницаемость смачиванием керосином или обдувом струей сжатого воздуха после окончательного формирования шва с одной стороны или надувом воздуха в замкнутый контур после окончания сварки с обеих сторон.

.5 на всех конструкциях должны быть закончены сборочно-сварочные работы, правка и установка насыщения.

1.3.9 Конструкции, испытанные и принятые на участке предварительной сборки, могут быть загрунтованы и окрашены, за исключением участков шириной 30 – 40 мм, примыкающих к монтажным кромкам. Указанные участки могут быть загрунтованы только в случаях применения грунта, не влияющего на качество сварки.

1.3.10 Испытания на непроницаемость монтажных соединений, выполненных на стапеле, должны проводиться до их грунтования смачиванием керосином или обдувом сжатого воздуха.

1.3.11 Не испытанные на непроницаемость после предварительной сборки конструкции, которые будут длительное время находиться на открытом воздухе и подвергаться влиянию атмосферных осадков, можно грунтовать одним слоем, за исключением внутрисекционных сварных соединений и участков шириной 30 – 40 мм с каждой стороны шва.

1.3.12 При обеспечении судостроительной организацией стабильно высокого качества изготовления корпусных конструкций по согласованию с филиалом на серийных судах возможна замена испытаний наливом воды испытаниями надувом воздуха, условия проведения которых указаны в сноске 1 таблицы 4.

До принятия решения об испытаниях конструкций на непроницаемость надувом воздуха необходимо провести проверочный расчет прочности испытываемых конструкций.

Если расчетная прочность окажется недостаточной для восприятия избыточного давления, равного 30 кПа, то давление воздуха по согласованию с филиалом может быть снижено до 20 кПа.

Применение иных методов испытаний возможно при соблюдении требований, изложенных в 3.6 настоящего приложения.

2 КАТЕГОРИИ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Предварительные испытания

2.1.1 Предварительные испытания на непроницаемость внутрисекционных соединений корпусных конструкций проводятся при изготовлении секций и блоков корпуса с целью снижения объема испытаний на стапеле.

Объем и методы предварительных испытаний корпусных конструкций определяются судостроительной организацией в соответствии с принятой технологией постройки судна.

2.1.2 Предварительные испытания конструкций, на которых в дальнейшем не будут проводиться сборочно-сварочные

работы (кроме сборки и сварки по монтажным кромкам) могут быть зачтены в качестве основных, если методы и нормы этих испытаний соответствуют методам и нормам основных испытаний.

2.1.3 Техническое наблюдение за предварительными испытаниями осуществляется экспертом путем периодических выборочных освидетельствований.

2.2 Основные испытания

2.2.1 Основные испытания на непроницаемость необходимо проводить наливом воды в соответствии со схемой и таблицей испытаний, согласованных с филиалом.

2.2.2 До начала основных испытаний на непроницаемость должны быть завершены сборочно-сварочные работы, работы по правке конструкций, входящих в непроницаемый контур, подлежащий испытаниям.

2.2.3 Техническое наблюдение за основными испытаниями осуществляется согласно Перечню.

2.3 Контрольные испытания

2.3.1 Контрольные испытания на непроницаемость отсеков и конструкций группы «а», предназначенных для хранения жидкости, проводятся надувом воздуха избыточным давлением 20 кПа после окончания монтажных работ с обеих сторон испытываемых конструкций в соответствии со схемой и таблицей испытаний, согласованных с филиалом.

2.3.2 Контрольные испытания цистерн и грузовых отсеков наливных судов наливом жидкости под напором по согласованию с филиалом можно проводить при проверке штатных насосов и систем в период швартовых и ходовых испытаний.

2.3.3 Техническое наблюдение за контрольными испытаниями осуществляется путем выборочных осмотров. Эксперт может потребовать провести контрольные испытания в его присутствии.

3 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Испытания наливом воды

3.1.1 Гидростатическое давление (напор) при испытаниях на непроницаемость наливом воды должно быть назначено в соответствии с нормами, приведенными в разд. 4 настоящего Приложения, и указано в схемах и таблицах испытаний (см. 1.3.2).

В обоснованных случаях по согласованию с филиалом можно снизить приведенные в разд. 4 нормы до уровня, соответствующего расчетной прочности данной конструкции.

3.1.2 При проверке отсеков и конструкций, для которых испытательный напор превышает высоту конструкции, с целью создания необходимого напора в испытываемой конструкции должна быть установлена напорная труба с воронкой или резиновый шланг диаметром не менее 25 мм. Могут быть использованы штатные воздушные и измерительные трубы.

Давление, соответствующее заданному гидростатическому давлению, может быть создано при помощи подкачивающих насосов малой производительности с диаметром нагнетательного патрубка менее диаметра напорной трубы в 1,25 раза.

3.1.3 При испытании конструкций с помощью напорной трубы не должно быть образования воздушных подушек в верхних частях испытываемых конструкций, для чего должны быть предусмотрены отверстия диаметром 8 – 10 мм для выпуска воздуха. После окончания испытаний эти отверстия должны быть заварены и проверены на непроницаемость смачиванием керосином или обдувом струей сжатого воздуха.

3.1.4 При проведении испытаний следует применять техническую пресную воду без загрязнений. По согласованию с филиалом может использоваться морская вода для испытаний всех конструкций, кроме цистерн пресной воды, при соблюдении следующих условий:

.1 морская вода не должна содержать примеси нефтепродуктов и других загрязнений;

.2 после окончания испытаний и слива воды поверхности конструкций должны быть промыты пресной водой;

.3 время нахождения морской воды в конструкциях не должно превышать двух суток с начала заполнения.

3.1.5 Проверяемые конструкции следует осматривать через 1 час после установления испытательного давления.

3.1.6 После окончания испытаний вода из конструкций должна быть удалена. При отсутствии откачивающих средств или штатных отверстий вода может быть удалена через заранее высверленные и временно заглушенные отверстия. Количество, размеры, расположение отверстий должно быть указано в технической документации, согласованной с экспертом. После слива воды отверстия должны быть заварены и испытаны на непроницаемость с предъявлением эксперту.

3.1.7 При отрицательной температуре окружающего воздуха испытания следует проводить только подогретой водой в предварительно прогретой конструкции. Температура воды выбирается с таким расчетом, чтобы в течение всего времени испытаний наружные поверхности испытываемых конструкций имели положительную температуру, не отпотевали и обеспечивали проникновение воды через неплотности без замерзания.

3.1.8 Конструкции считаются непроницаемыми, если на контролируемой поверхности не будет обнаружено течи в виде струй, потеков, капель и увлажнения.

3.2 Испытания поливанием струей воды под напором

3.2.1 Испытания на непроницаемость поливанием струей воды под напором проводят с помощью брандспойта с насадкой диаметром не менее 12 мм.

3.2.2 Напор воды в шланге должен обеспечивать высоту струи воды не менее 10 м.

3.2.3 Струя воды должна быть направлена перпендикулярно к испытываемой поверхности или направлена в разъем при испытании закрытий. При этом расстояние от ствола до испытываемого участка должно быть не более 1,5 м, а скорость передвижения брандспойта вдоль испытываемого соединения не должна превышать 0,2 м/сек. По согласованию с экспертом расстояние от ствола до испытываемой поверхности может быть увеличено, но не более чем до 3,0 м.

3.2.4 Сварные соединения можно поливать с любой стороны, а клепаных швов — только со стороны, противоположной чеканке. При вертикальном расположении сварных и клепаных соединений следует поливать струей воды только снизу вверх.

3.2.5 Испытания поливанием струей воды под напором, как правило, должны проводиться при положительной температуре окружающего воздуха.

Испытания при отрицательной температуре по согласованию с экспертом можно проводить с использованием воды, нагретой до температуры плюс 40 – 70 °С. При этом испытываемые участки конструкций должны быть предварительно прогреты до температуры выше 0 °С.

3.2.6 Конструкции считаются непроницаемыми, если на контролируемой поверхности не будет обнаружено течи в виде струй, потеков, капель и увлажнения.

3.2.7 Конструкции и устройства для закрывания отверстий, к которым Правилами не предъявляются требования об обеспечении водонепроницаемости, можно испытывать рассеянной струей воды.

3.3 Испытания надувом воздуха

3.3.1 Испытание необходимо проводить надувом воздуха с избыточным давлением 30 кПа.

3.3.2 На испытываемой конструкции следует установить два манометра с ценой деления шкалы не более 2 кПа, а также предохранительный клапан.

Могут быть использованы жидкостные дифференциальные манометры.

Штуцеры для установки манометров, предохранительных клапанов и подключения воздушных шлангов должны быть размещены на крышках горловин, на временных заглушках или в других местах, удобных для обслуживания.

3.3.3 Для стабилизации давления воздуха до начала испытаний отсчет времени нахождения конструкции под давлением следует начинать через 15 минут после окончания подачи воздуха в отсек.

3.3.4 При испытании надувом воздуха на сварные швы и другие соединения с помощью кисти или сжатого воздуха следует нанести, предпочтительно, полимерные пенообразующие составы (ППС), с помощью которых легко обнаружить места протечек воздуха путем образования стойких пузырьков и коконов пены, изменения окраски и пр. Пенообразующие составы в виде эмульсий хозяйственного мыла могут быть использованы для испытания конструкций небольших размеров при отсутствии ППС и в иных случаях по согласованию с экспертом.

Выбор пенообразующего состава, приготовленного в соответствии с требованиями ТУ, осуществляется судостроительной организацией с учетом температуры окружающего воздуха.

3.3.5 Сварные швы и конструкции, испытываемые при отрицательной температуре окружающего воздуха, просушивают нагревом до полного удаления воды перед смачиванием незамерзающим пенообразующим составом.

3.3.6 Места обнаружения дефектов отмечают на конструкции мелом.

3.3.7 Неплотности сварных соединений внахлестку выявляют с помощью пенообразующих составов путем подачи сжатого

воздуха под избыточным давлением 50 кПа в зазор между соприкасающимися местами через штуцер, ввинченный в отверстие накладки или наварыша.

3.3.8 Конструкция считается непроницаемой, если при смачивании пенообразующим составом швов и других соединений не образуются воздушные пузырьки или коконы пены, а падение давления в испытываемой после выдержки в течение 1,0 часа не превысит 5 %, а для конструкций, предназначенных для хранения дизельного топлива и /или других легких нефтепродуктов — 1 %.

3.3.9 После окончания испытаний ППС следует удалить с поверхности конструкции водой или влажной ветошью.

3.4 Испытания смачиванием керосином

3.4.1 Испытания на непроницаемость смачиванием керосином проводят для контроля сварных соединений, за исключением соединений внахлестку.

3.4.2 При испытании смачиванием керосином контролируемая сторона сварного соединения должна быть покрыта меловым раствором. Швы смачивают керосином с противоположной стороны после высыхания мелового раствора. Керосин наносится малярной кистью или тампоном.

Если меловый раствор приготовлен на воде, то после нанесения на сварные соединения он должен быть просушен, при необходимости — газовой горелкой. После окончания испытаний меловое покрытие следует удалить ветошью.

3.4.3 При температуре окружающего воздуха ниже 0 °С контролируемые сварные соединения следует прогреть до положительной температуры и просушить.

Меловый раствор должен быть приготовлен на незамерзающей основе, сохраняющей белизну раствора.

3.4.4 Время выдержки при испытании керосином стыковых и односторонних

угловых или тавровых соединений определяется в зависимости от толщины листа или катета шва и положения шва в пространстве согласно табл. 3.4.4.

Таблица 3.4.4

| Толщина листа или катет шва, мм | Время выдержки при положении шва, мин | |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| | нижнем | вертикальном и горизонтальном |
| менее 6 | 40 | 60 |
| от 6 по 24 | 60 | 90 |
| более 24 | 90 | 120 |

Примечание. При испытаниях угловых и тавровых соединений с двухсторонними швами, а также при отрицательной температуре окружающего воздуха время выдержки должно быть увеличено в 2 раза.

3.4.5 Конструкция считается непроницаемой, если на контролируемой поверхности с нанесенным меловым раствором не появляются пятна керосина.

3.5 Испытания обдувом струей сжатого воздуха

3.5.1 Испытание обдувом струей сжатого воздуха может применяться как вспомогательный метод для местных испытаний: проверка мест приварки отдельных деталей, участков, исправления дефектных сварных соединений, а также дверей, комингсов и т.п., расположенных внутри корпуса и надстроек.

3.5.2 При испытании обдувом сжатого воздуха давление в шланге должно быть 390 – 490 кПа.

Струя должна быть направлена перпендикулярно к испытываемой поверхности. Конец шланга должен быть снабжен ниппелем диаметром 10 – 20 мм и находиться от поверхности испытываемого соединения на расстоянии не более 100 мм. Скорость перемещения наконечника шланга должна быть не более 0,02 м/сек. Пенообразующие составы (см. 3.3.4) следует на-

носить со стороны, противоположной обдуву, с некоторым упреждением (при применении ППС) или одновременно и синхронно обдуву (при применении мыльных растворов).

3.5.3 Оценка непроницаемости конструкций должна проводиться согласно 3.3.8 настоящего Приложения.

3.6 Испытания поливанием рассеянной струей воды

3.6.1 Испытания на непроницаемость рассеянной струей воды применяются для проверки непроницаемости палуб, платформ, дверей, крышек люков и т.п.

3.6.2 При проведении испытаний рассеянной струей воды необходимо соблюдать требования, изложенные в 3.2.4 – 3.2.6.

3.7 Испытания иными методами

3.7.1 Методы испытаний корпусов на непроницаемость, отличные от указанных в 3.1 – 3.6, например, люминесцентный, надувом воздуха с использованием теческателей, вакуумирования и др., могут быть применены после проведения опытных работ по наблюдением. При решении вопроса о применении метода должна быть указана область его применения: в качестве основного и / или заменяющего, для каких конструкций корпуса, типов соединений и основных параметров сварных швов, толщин свариваемых деталей, а также, при необходимости, способов примененной сварки и др.

3.7.2 Технологическая инструкция по применению метода, отличного от указанных в 3.1 – 3.5, подлежит согласованию с филиалом. До применения метода при постройке корпуса эксперт должен убедиться, что судостроительной организацией метод освоен и нужные специалисты подготовлены.

4 МЕТОДЫ И НОРМЫ ИСПЫТАНИЙ НА НЕПРОНИЦАЕМОСТЬ

Таблица 4

| Отсеки и конструкции | Методы и нормы для судов классов | | Дополнительные указания |
|--|---|--|--|
| | «М-СП», «М-ПР», «М», «О-ПР» | «О», «Р», «Л» | |
| Отсеки и конструкции группы «а» | | | |
| Форпик и ахтерпик, не предназначенные для заполнения водой | Наливом воды на высоту 0,3 м над палубой переборок или до уровня верхней кромки комингса люка (по меньшему напору) ¹ | Наливом воды до уровня грузовой ватерлинии, выше этого уровня — поливанием струей воды под напором или смачиванием керосином | Ахтерпик следует испытывать с установленными дейдвудной и гелмпортовой трубами. Расположенные в форпике и / или ахтерпике цистерны испытываются наливом воды до верха воздушной трубы ¹ |
| Междудонные отсеки | Наливом воды до высоты 0,6 м над настилом второго дна или до верха воздушной трубы (в зависимости от того, что обеспечивает больший напор) ¹ | Наливом воды до высоты 0,35 м над настилом второго дна или до верха воздушной трубы (в зависимости от того, что обеспечивает больший напор) ¹ | |
| Отсеки двойного борта | Наливом воды до верха воздушной трубы ¹ | Наливом воды до верха воздушной трубы ¹ | |
| Цистерны и отсеки, расположенные вне двойного дна | Наливом воды до верха воздушной трубы, но не ниже грузовой ватерлинии ¹ | Наливом воды до верха воздушной трубы, но не ниже грузовой ватерлинии ¹ | |
| Цистерны хранения для жидких нефтепродуктов судового запаса и сборные цистерны нефтесодержащих вод, расположенные вне двойного дна | Наливом воды до верха воздушной трубы, но не ниже палубы переборок ¹ | Наливом воды до верха воздушной трубы, но не ниже палубы переборок ¹ | |
| Грузовые отсеки наливных судов и грузовые трюмы других судов, в которые может приниматься жидкий груз или балласт | Наливом воды до верха расширительной шахты ¹ | Наливом воды до верха расширительной шахты ¹ | См. примечание 1 |
| Коффердамы | Наливом воды до верха воздушной трубы, но не менее 2,5 м от настила, ограничивающего верх коффердама ¹ | Наливом воды до верха воздушной трубы ¹ | |

Продолжение табл. 4

| Отсеки и конструкции | Методы и нормы для судов классов | | Дополнительные указания |
|---|--|---|--|
| | «М-СП», «М-ПР», «М», «О-ПР» | «О», «Р», «Л» | |
| Кингстонные и ледовые ящики, ящики забортной воды | Наливом воды до уровня 1,25 высоты борта, но не менее давления в системе продувания | Наливом воды до уровня 1,25 высоты борта, но не менее давления в системе продувания | При испытании ледовых ящиков (при обогреве их паром) испытательный напор воды во всех случаях не должен быть менее расчетного давления в системе обогрева. У судов с высотой борта менее 5 м высота налива принимается равной 0,5 высоты борта, но не менее 1,5 м. Контрольные испытания не проводятся |
| Цистерны вкладные водяные, топливные и масляные | Наливом воды до верха воздушной или переливной трубы. Для топливных и масляных цистерн высота столба воды в трубах должна быть не менее 1 м над верхней точкой цистерны ¹ | Наливом воды до верха воздушной или переливной трубы. Для топливных и масляных цистерн высота столба воды в трубах должна быть не менее 0,35 м над верхней точкой цистерны ¹ | Для судов класса «О» высота столба воды в трубах должна быть не менее 1 м над верхней точкой цистерны |
| Фекальные цистерны, сборные цистерны сточных вод | Наливом воды с напором, равным полуторному давлению столба воды от дна цистерны до нижнего санитарного прибора ¹ | Наливом воды с напором, равным полуторному давлению столба воды от дна цистерны до нижнего санитарного прибора ¹ | |
| Цепные ящики танкеров, плавательные бассейны | Наливом воды до верхней кромки цепного ящика (бассейна) | Наливом воды до верхней кромки цепного ящика (бассейна) | |
| Рули пустотелые, поворотные насадок, полые элементы крыльевых устройств | Наливом воды с напором p , кПа ¹ , определяемым по формуле: $p = 12,5 T + v^2/60$, где T — осадка судна в полном грузу, м; v — скорость судна, узлы. При этом напор водяного столба должен быть не менее 50 кПа | Наливом воды на высоту 1 м над верхней кромкой руля (насадки) ¹ | Для судов класса «О» напор должен быть не менее, чем для рулей (насадок) судов класса «О-ПР» ¹ |

Продолжение табл. 4

| Отсеки и конструкции | Методы и нормы для судов классов | | Дополнительные указания |
|--|---|--|--|
| | «М-СП», «М-ПР», «М», «О-ПР» | «О», «Р», «Л» | |
| Отсеки и конструкции группы «б» | | | |
| Межбортовые отсеки, не предназначенные для хранения жидкостей | Для судов с двойным дном — поливанием струей воды под напором выше уровня второго дна. Для судов без двойного дна — наливом воды на высоту 0,6 м от наружной обшивки днища и поливанием струей воды под напором выше этого уровня | Для судов с двойным дном — поливанием струей воды под напором выше уровня второго дна. Для судов без двойного дна — наливом воды на высоту 0,35 м от наружной обшивки днища и поливанием струей воды под напором выше этого уровня | Для серийных судов классов «О», «Р» и «Л» испытания поливанием воды под напором для переборок могут быть заменены испытаниями смачиванием керосином, для наружной обшивки — притапливанием судна до осадки на 0,05 м меньше осадки порожнем. Отсеки в целом по согласованию с Речным Регистром могут быть испытаны надувом воздуха с применением ППС |
| Коффердамы вертикальные | Наливом воды до верха воздушной трубы или на высоту комингса люка (по большему напору) ¹ | Наливом воды до верха воздушной трубы или на высоту комингса люка (по большему напору) ¹ | |
| Грузовые трюмы сухогрузных судов, машинно-котельные и моторные отделения | Для судов с двойным дном — поливанием струей воды под напором выше уровня второго дна. Для судов без двойного дна — наливом воды на высоту 0,6 м от наружной обшивки днища и поливанием струей воды под напором выше этого уровня | Для судов с двойным дном — поливанием струей воды под напором выше уровня второго дна. Для судов без двойного дна — наливом воды на высоту 0,35 м от наружной обшивки днища и поливанием струей воды под напором выше этого уровня | См. примечание 2. По согласованию с филиалом, испытания подводной части обшивки корпуса могут проводиться притапливанием судна на осадку, которая меньше осадки порожнем на 0,05 м |
| Отсеки в междупалубном пространстве Междудонные отсеки | Поливанием струей воды под напором Наливом воды до высоты 0,6 м над настилом второго дна ¹ | Поливанием струей воды под напором Наливом воды до высоты 0,35 м над настилом второго дна ¹ | См. примечание 2 |
| Шахты лага, эхолота, воздушные ящики, отсеки плавучести Помещения подруливающего устройства | Наливом воды до уровня палубы переборок ¹ Поливанием струей воды под напором | Наливом воды до уровня грузовой ватерлинии ¹ Поливанием струей воды под напором | |

Продолжение табл. 4

| Отсеки и конструкции | Методы и нормы для судов классов | | Дополнительные указания |
|---|---|---|--|
| | «М-СП», «М-ПР», «М», «О-ПР» | «О», «Р», «Л» | |
| Коридор гребного вала, включая выгородки и шахты запасного выхода; непроницаемые шахты, включая шахты МКО; вентиляционные каналы, расположенные внутри корпуса, надстроек и рубок | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором | См. примечание 2 |
| Цепные ящики | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором | См. примечание 2 |
| Якорные клюзы и цепные трубы | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором | См. примечание 2 |
| Надстройки и рубки, включая открытые части машинно-котельных шахт и кожухов дымовых труб | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором | См. примечание 2 |
| Открытые части палуб корпуса судна, надстроек и рубок вне районов, испытываемых наливом воды с избыточным напором или надувом воздуха | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором | См. примечание 2. Части грузовых палуб в районе грузовых танков нефтеналивных судов испытываются совместно с испытываемыми отсеками |
| Комингсы люков и вентиляционных труб, расположенные на открытых частях верхней палубы, палубы надстроек и рубок | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором | Комингсы могут быть испытаны смачиванием керосином |
| Палубы и выгородки в помещениях, где может скапливаться вода (душевые, ванны, умывальные, прачечные, камбузы, гальюны и т. п.) | Наливом воды на высоту комингса дверей, выше этого уровня — поливанием рассеянной струей воды | Наливом воды на высоту комингса дверей, выше этого уровня — поливанием рассеянной струей воды | Испытания наливом воды проводятся после окончания монтажных работ, но до нанесения каких-либо покрытий на палубы. Время выдержки при испытании наливом воды — 30 мин. Испытания поливанием могут быть заменены испытаниями смачиванием керосином. В зимний период по согласованию с филиалом могут быть проведены испытания всей площади палуб смачиванием керосином |

Продолжение табл. 4

| Отсеки и конструкции | Методы и нормы для судов классов | | Дополнительные указания |
|---|--|--|---|
| | «М-СП», «М-ПР», «М», «О-ПР» | «О», «Р», «Л» | |
| Устройства для закрывания отверстий в непроницаемых частях корпуса: | | | |
| .1 двери в водонепроницаемых переборках корпуса | Наливом воды до уровня, установленного для соответствующего отсека | Наливом воды до уровня, установленного для соответствующего отсека | Испытания поливанием воды под напором могут быть заменены на испытания струей сжатого воздуха |
| .2 двери по наружным стенкам надстроек и рубок | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором или рассеянной струей воды в зависимости от конструктивного исполнения, предусмотренного проектом | |
| .3 двери и устройства для закрывания отверстий в непроницаемых конструкциях, расположенных внутри надстроек и рубок | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором или рассеянной струей воды в зависимости от конструктивного исполнения, предусмотренного проектом | |
| .4 лацпорты | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором или рассеянной струей воды в зависимости от конструктивного исполнения, предусмотренного проектом | |
| .5 крышки световых и сходных люков, бортовые иллюминаторы корпуса надстроек и рубок | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором или рассеянной струей воды в зависимости от конструктивного исполнения, предусмотренного проектом | |
| .6 крышки горловин в непроницаемых палубах, платформах и переборках | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором или рассеянной струей воды в зависимости от конструктивного исполнения, предусмотренного проектом | |
| .7 металлические закрытия грузовых люков сухогрузных судов | Поливанием струей воды под напором | Поливанием струей воды под напором или рассеянной струей воды в зависимости от конструктивного исполнения, предусмотренного проектом | |

Продолжение табл. 4

| Отсеки и конструкции | Методы и нормы для судов классов | | Дополнительные указания |
|--|--|--|-------------------------|
| | «М-СП», «М-ПР», «М», «О-ПР» | «О», «Р», «Л» | |
| .8 металлические закрытия грузовых люков наливных судов, перевозящих в трюмах жидкие грузы, включая нефтепродукты | Испытания в составе грузового отсека при основных испытаниях | Испытания в составе грузового отсека при основных испытаниях | |
| <p>Примечания.</p> <p>1. Если испытание наливом воды невозможно выполнить на стапеле или в доке, оно может быть проведено после спуска на воду. До спуска на воду все грузовые отсеки должны быть испытаны надувом воздуха. На плаву испытываются наливом воды один центральный и два бортовых отсека, указанные экспертом. Испытания этих отсеков должны проводиться одновременно. При этом взаимное расположение испытываемых отсеков должно соответствовать наиболее тяжелым условиям нагружения. Если при испытаниях будут обнаружены дефекты конструкции или нарушения непроницаемости, эксперт может потребовать увеличения количества испытываемых отсеков вплоть до испытания всех отсеков.</p> <p>2. Испытания поливанием струей воды под напором могут быть заменены испытаниями сварных швов смачиванием керосином (за исключением соединений внахлестку) или обдуванием струей сжатого воздуха. При этом поверхность листов должна быть тщательно осмотрена, и отсутствие дефектов и нарушений целостности металла не должно вызывать сомнений.</p> <p>3. Методы и нормы испытаний на непроницаемость при ремонтах и очередных освидетельствованиях судов должны соответствовать указаниям настоящей таблицы. Топливные и водяные цистерны испытываются наливом воды до верха воздушной трубы, а грузовые отсеки и коффердамы наливных судов — до верхней кромки расширительных шахт или люков. Объем испытаний при ремонте устанавливается в зависимости от характера ремонтных работ и должен быть согласован с экспертом.</p> <p>4. Конструкции, отмеченные сноской¹, по согласованию с экспертом взамен испытаний наливом воды выше настила, ограничивающего отсек сверху, могут быть испытаны надувом воздуха (см. 1.3.12).</p> | | | |

ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ОБШИВКИ И НАБОРА КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ОТКЛОНЕНИЙ ПРИ СБОРКЕ КОРПУСА СУДНА

1 Значения стрелок прогиба бухтин, ребристости, вмятин и «домиков» обшивки корпусных конструкций не должны превышать значений, указанных в табл. 1. При этом значения стрелок прогиба бухтин, «домиков» и ребристости днищевой обшивки толщиной 4 – 7 мм для быстроходных судов в пределах шпации не должны превышать 3 мм.

2 Значения местных деформаций набора корпусных конструкций (стрелок прогиба, перекоса, бухтиноватостей стенок) не должны превышать указанных в табл. 2.

Сварочные деформации корпусных конструкций, выходящие за пределы, приведенные в настоящем Приложении, необходимо устранять. Применяемые метод и технология правки должны соответствовать технологическому процессу изготовления данной конструкции.

Следует применять, по возможности, метод тепловой безударной правки.

3 Допустимые отклонения при сборке корпуса судна приведены в табл. 3.

Таблица 1

| Группа конструкции | Наименование конструкций корпуса | Допускаемое значение стрелки прогиба, мм, не более |
|--------------------|--|--|
| IA | Настил верхней палубы, настил второго дна, днищевая обшивка, бортовая обшивка ниже КВЛ, верхний и нижний пояся непрерывных продольных переборок и внутренних бортов, настил палуб и стенки надстроек (в средней части судна на 0,25 длины судна в нос и корму от миделя), скуловой пояс наружной обшивки и палубный стрингер (по всей длине судна) | 5 |
| IIБ | Бортовая обшивка выше КВЛ, наружные стенки надстроек и рубок, открытые палубы, фальшборт, выгородки внутренних коридоров, кожуха дымовых труб и другие конструкции, к внешнему виду которых предъявляются повышенные требования | 6* |
| II | Конструкция группы IA, расположенные в оконечностях корпуса, а также главные поперечные и продольные переборки (кроме верхнего и нижнего поясьев), настилы нижних палуб, настилы платформ, внутренние выгородки и легкие переборки | 7 |
| III | Палубы (зашиваемые), не включаемые в расчет общей прочности и не входящие в I и II группы; внутренние переборки и выгородки, зашиваемые с двух сторон; выгородки в кладовых, трюмах, машинных отделениях, душевых и другие конструкции, к внешнему виду которых не предъявляется особых требований | 10 |

*В обоснованных случаях — 7 мм.

Таблица 2

| Наименование деформаций | Наименование контролируемого набора | Допустимая стрелка прогиба или перекоса, мм |
|--|--|---|
| Бухтиноватость плоских участков стенок набора | Флоры и кильсоны междудонного пространства | 5 |
| «Провал» ребра | Остальной рамный набор | 9 |
| «Домик» в плоскости стенки набора | Весь набор | 2 |
| «Домик» при стыках набора из плоскости стенки набора | Весь набор | 2 |
| Перекося между стенкой набора и обшивкой | Весь набор: $h > 100$ мм | 2 |
| | $h \leq 100$ мм | 4 |
| Перекося между пояском и стенкой набора | Весь набор: $h > 200$ мм | 2 |
| | $h \leq 200$ мм | 3 |
| Примечание. h — высота стенки набора | | |

Таблица 3

| Проверяемый параметр | Допускаемое отклонение, мм | Примечание |
|---|------------------------------|--------------------------------------|
| Смещение кромок стыкуемых листов обшивки и настилов | 0,1 толщины листа | Не более 3 мм |
| Отклонение от прямолинейности стыкуемых ветвей на длине монтажной шпации: | | |
| вертикального килля, стрингеров, карлингсов | 6 | |
| продольных ребер жесткости | 8 | |
| Отклонение от прямолинейности ветвей рамных шпангоутов, стыкуемых с флорами и бимсами на суммарной длине до 1 м | | Не более 8 мм на всю длину |
| Несовпадение любых разделенных листов связей корпуса | 0,5 толщины стенки связи | В расчет принимается меньшая толщина |
| Отклонение в размере монтажной шпации | 4 % от размера шпации | |
| Смещение стенки переборки относительно стенки нижележащего набора | 0,5 толщины стенки набора | |
| Отклонение плоскости переборки от плоскости теоретического шпангоута на вертикальность | 2 мм на 1 м высоты переборки | На всю высоту не более 15 мм |
| Смещение оси баллера относительно ДП | ± 3 | |
| Смещение центра отверстия в ахтерштевне от оси главного вала | ± 3 | |
| Смещение центра отверстий под баллер в ахтерштевне от вертикальной оси | ± 5 | |
| Отклонение положения подошвы ахтерштевня от основной плоскости | ± 8 | |

ТИПОВОЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ НА РАССМОТРЕНИЕ РЕЧНОМУ РЕГИСТРУ

Ниже приведены перечни наименований технической документации, представляемой на рассмотрение Главному управлению или филиалу.

Эти перечни являются типовыми и в зависимости от особенностей конструкции элементов судна могут быть расширены или сокращены проектной организацией по согласованию с Речным Регистром.

Штамп о согласовании ставятся на документацию, отмеченную знаком «*», и всю рабочую документацию, оговоренную перечнями.

1 Технический проект судна

1.1 Общепроектные документы:

.1 ведомость документов технического проекта;

.2 пояснительная записка к проекту;

.3* спецификация;

.4* перечень решений, отличных от регламентируемых Правилами, если они допущены в проекте, с их обоснованием в необходимом объеме;

.5* программа и методика приемочных испытаний головного судна (представляется после утверждения технического проекта);

.6* Инструкция по загрузке, разгрузке и балластировке для грузового судна (представляется после уточнения нагрузок масс при рабочем проектировании);

.7* Информация об остойчивости и непотопляемости (представляется после уточнения нагрузок масс при рабочем проектировании);

.8* чертежи общего расположения с изображением технических средств, устройств и оборудования:

боковой вид;

продольный разрез с указанием непроливаемых переборок, палуб, платформ и т.п.;

планы палуб, трюмов, мостиков, платформ и т.п.;

.9* общее расположение оборудования в рулевой рубке;

.10 схема расположения взрыво- и пожароопасных зон и помещений (при их наличии);

.11 теоретический чертеж корпуса судна;

.12 расчеты нагрузки масс и положения центра тяжести, дифферента и начальной остойчивости для различных случаев нагрузки;

.13 диаграммы статической и динамической остойчивости с таблицей кренящих и опрокидывающих моментов и углов крена для различных случаев нагрузки (вычисление плеч диаграмм остойчивости и другие подобные расчеты можно не представлять); проверка остойчивости для различных случаев нагрузки; таблицы исходных данных при выполнении расчетов с помощью компьютерных приложений;

.14 расчет непотопляемости судов, оговоренных в ч. I ПСВП, гл. 13.2, таблицы исходных данных при выполнении расчетов с помощью компьютерных приложений;

.15 расчеты надводного борта;

.16 расчеты маневренности судна, включая таблицу маневренности;

.17 расчеты валовой вместимости;

.18 ведомость материалов, комплектующих изделий и оборудования, подлежащих поставке с сертификатом или другим аналогичным документом в соответствии с Номенклатурой.

1.2 Корпус:

.1* мидель-шпангоут и поперечные сечения корпуса с основными узлами набора;

.2* конструктивный чертеж корпуса и надстроек, участвующих в общем изгибе судна, с таблицей набора;

.3* растяжка наружной обшивки для судов со сложными обводами корпуса;

.4 расчеты по выбору конструкции и размеров связей корпуса, таблицы исходных данных при выполнении расчетов с помощью компьютерных приложений;

.5 расчеты общей и местной вибрации;

.6 расчеты прочности и устойчивости элементов корпуса (для однокорпусных стальных судов и катамаранов длиной более 50 м, судов с корпусом из легких сплавов, судов на подводных крыльях, судов на воздушной подушке, судов с корпусом из пластмасс);

.7 таблицы исходных данных при выполнении расчетов с помощью компьютерных приложений;

.8 расчеты прочности корпуса (для судов с корпусом из железобетона);

.9 расчеты поперечной прочности судна (для беспалубных грузовых судов и судов с отношением V/H , превышающим регламентируемые);

.10 расчеты прочности надстройки (для пассажирских судов с большими вырезами оконных проемов);

.11 общий вид люкового закрытия судна с расчетами прочности люковых крышек и основных деталей привода;

.12 расчет общей прочности корпуса в конце срока службы судна;

.13 расчеты ледовой прочности ледоколов.

1.3 Оборудование и изоляция помещений:

.1 сведения о примененных на судне отделочных, конструкционных и изоляционных материалах с указанием мест, где они установлены, их характеристик горючести, количества горючих материалов на 1 м^2 площади пола каждого помещения;

.2* схема изоляции и отделки помещений.

1.4 Общесудовые устройства:

.1* схема расположения сигнальных и отличительных средств;

.2 выбор элементов устройств и предметов снабжения по Правилам или расчеты, с помощью которых обоснован выбор этих элементов;

.3 чертежи общего расположения устройств новых типов.

1.5 Энергетическая установка и системы:

.1* расположение главных и вспомогательных двигателей и оборудования в машинных помещениях, в помещении центрального поста управления, с указанием проходов и выходных путей согласно 1.9 ч. II ПСВП;

.2* валопровод с дейдвудным устройством, движителем, валами и соединительными муфтами;

.3 расчет валопровода (в том числе на крутильные колебания), движителя и выбор элементов валопровода по Правилам;

.4* принципиальные схемы систем (с указанием рабочих параметров, диаметра, толщины стенки труб, материалов, из которых изготовлены трубы и арматура): охлаждения, масляной, питания топливом, пускового воздуха, газоотвода (могут быть изображены на общем виде отделения), паровых трубопроводов, конденсатно-питательной.

1.6 Общесудовые системы:

.1* принципиальные схемы систем (с указанием параметров, диаметра, толщины стенки труб, материалов, из которых изготовлены трубы и арматура): вен-

тиляции, пожаротушения, осушительной, балластной, удаления нефтесодержащих трюмных вод, подогрева нефтепродуктов, гидropневмопривода вспомогательных и палубных механизмов, бытовой установки сжиженного газа, воздушных, переливных и измерительных трубопроводов, сжатого воздуха;

.2 расчеты судовых систем: вентиляции, пожаротушения, осушительной, балластной, сжатого и пускового воздуха.

1.7 Холодильная установка:

.1* чертежи общего расположения холодильной установки;

.2* принципиальные схемы систем холодильного агента, хладоносителя, вентиляции, воздушного охлаждения и охлаждающей воды, систем управления, контроля, сигнализации и защиты;

.3 основные расчеты по холодильной установке.

1.8 Для нефтеналивных судов дополнительно к документации, указанной в 1.5 и 1.6 настоящего приложения представляются:

.1* чертежи расположения оборудования в насосном отделении;

.2* принципиальные схемы систем: грузовой, зачистой, инертного газа, газотводной.

1.9 Автоматизация:

.1* расположение основных средств дистанционного управления и автоматизации - постов, пультов управления;

.2* принципиальные и структурные схемы дистанционного управления, автоматизации и АПС основных судовых технических средств и систем с указанием источников питания.

1.10 Электрооборудование:

.1* принципиальные схемы распределения электроэнергии от основных и аварийных источников: силовых сетей, освещения (до групповых щитов);

.2* принципиальные схемы главного и аварийного распределительных щитов, пультов управления и распределительных щитов нетипового исполнения;

.3* принципиальные схемы электроприводов судовых технических средств, указанных в 5.3.1, 7.5 — 7.10 и п. 4.2 табл. 4.4.1 ч. IV ПСВП;

.4* принципиальные схемы сети основного и аварийного освещения;

.5* принципиальные схемы отличительных и сигнальных фонарей;

.6* принципиальные схемы авральной и пожарной сигнализации;

.7* принципиальные схемы цепей главного тока, возбуждения, управления, контроля сигнализации, защиты и блокировки гребной электрической установки;

.8* схема заземления для судов с непроводящим корпусом;

.9* схема молниезащитного устройства (может быть приведена на общем виде судна);

.10 таблица режимов нагрузки и расчет необходимой мощности электростанции для обеспечения всех режимов работы судна, а также обоснование выбора числа и мощности генераторов;

.11 расчет площади сечения кабелей;

.12 расчет токов короткого замыкания и изменений напряжения;

.13 расчет шин, коммутационной и защитной аппаратуры ГРЩ и кабелей ответственных устройств на динамическую и термическую устойчивость при коротких замыканиях (при номинальной мощности генератора или параллельно работающих генераторов свыше 100 кВт);

.14 расчет грозозащиты;

.15 перечень мероприятий по обеспечению электростатической и гальванической искробезопасности (для нефтеналивных судов).

1.11 Средства связи и навигации:

.1* структурная схема средств радиосвязи, громкоговорящей связи и трансляции, электрорадионавигации, служебной телефонной связи;

.2* чертежи размещения оборудования в радиорубке, аппаратной;

.3* чертежи расположения антенн (могут быть указаны на общем виде судна);

.4 расчет параметров антенн и дальности радиосвязи.

2 Техническая документация переоборудуемого, модернизируемого, восстанавливаемого, обновляемого или переклассифицируемого судна

2.1 До начала переоборудования, модернизации, восстановительного ремонта, обновления или переклассификации судна Речному Регистру должна быть представлена на рассмотрение техническая документация по тем частям корпуса, механизмов и оборудования судна, которые подлежат переоборудованию, модернизации, восстановлению, обновлению или ремонту.

При изменении характеристик прочности, остойчивости, маневренности и т. д. в результате переоборудования судна должны быть представлены соответствующие расчеты или обоснования.

2.2 При изменениях конструкции корпуса, установке на судне новых технических средств или устройств, существенно отличающихся от первоначальных и на которые распространяются требования Правил, Речному Регистру должна быть представлена соответствующая техническая документация в объеме, установленном для судна в постройке (см. 1).

2.3 Для переклассификации судна Речному Регистру должна быть представлена следующая документация:

.1 пояснительная записка с обоснованиями переклассификации;

.2 анализ соответствия судна требованиям действующих ПСВП или ПССП для нового класса по всем элементам судна;

.3* перечень решений, отличающихся от требований действующих Правил для нового класса с обоснованиями;

.4 анализ соответствия требованиям международных нормативных документов (для судов, совершающих международные рейсы). Направляется в порядке информации;

.5* дополнение к спецификации;

.6* программа испытаний;

.7* Инструкция по загрузке и разгрузке или дополнение к ней;

.8* Информация об остойчивости и непотопляемости или дополнение к ней;

.9 расчеты общей и местной прочности;

.10 дополнительные расчеты по выбору конструкции подкреплений и размеров связей корпуса;

.11 расчет высоты надводного борта и чертеж грузовой марки;

.12 обоснования, подтверждающие возможность эксплуатации главных двигателей, движительно-рулевого комплекса и судовой электростанции без нарушения их технических характеристик, определяемых документацией на поставку и Правилами;

.13* техническая документация для переклассификации судна, касающаяся подкрепления корпуса, дооборудования и снабжения, включая чертежи общего расположения;

.14 расчеты маневренности судна, включая таблицу маневренности;

.15 специальные нормативы остаточных толщин и местных остаточных деформаций, отличающиеся от регламентируемых ПОСЭ.

3 Проект перегона судна вне установленного района плавания

3.1 Проект перегона судна должен содержать:

.1 пояснительную записку с указанием района и условий перегона, описанием мероприятий по обеспечению безопасности перегона (включая мероприятия организационного характера);

.2 расчеты прочности, остойчивости и высоты надводного борта, требуемых Правилами для района и условий перегона;

.3 чертежи подкреплений корпуса и надстроек;

.4* чертежи и схемы закрытий отверстий в корпусе и надстройках судна, а

также установки конструкций для повышения мореходности (волноотбойников, защиты надстроек, рубок и т.п.);

.5* чертежи устройств для буксировки и / или толкания, схему обраговки;

.6* чертежи расположения сигнально-отличительных фонарей и дневных сигналов буксируемого судна;

.7 описание энергетической установки, электрического, радио- и навигационного оборудования;

.8 описание рулевого, якорного, швартовного устройств, противопожарной защиты, спасательных и сигнальных средств;

.9* перечень аварийного снабжения и схему его размещения;

.10* инструкцию для капитана перегонаемого судна или для капитана судна-буксировщика, включающую организационные мероприятия, установленные ограничения по погоде, указания по балластировке судна, по расходованию судовых запасов и борьбе за живучесть судна в аварийных ситуациях.

4 Техническая документация по подготовке судна к перевозке крупногабаритных и / или тяжеловесных грузов

4.1 Документация должна содержать следующие материалы:

.1* схемы расположения на судне перевозимого груза с указанием габаритных размеров, координат центра тяжести и массы каждой единицы груза, способов и деталей закрепления (распорные брусья, упоры, найтовы и др.);

.2* схемы расположения сигнально-отличительных фонарей и молниеотводного устройства, если они претерпевают изменения;

.3* чертежи подкреплений — переборки и полупереборки, фермы, рамные балки, опорные конструкции, разносящие нагрузки от груза; выравнивающие настилы, устройства, предотвращающие сдвиг груза при качке и швартовках;

.4 дополнительные расчеты общей и местной прочности судна и удельных нагрузок на опорные конструкции с учетом неравномерности распределения груза при загрузке-разгрузке и перевозке. При определении местных нагрузок от сосредоточенных грузов должны быть учтены инерционные нагрузки от качки;

.5 расчеты прочности раскреплений и усилий в них с учетом сил инерции при качке и швартовках. Раскрепление можно не предусматривать, если сила трения превышает сдвигающие усилия. Должно быть установлено предельно допустимое давление по опорной поверхности груза или по выравнивающим настилам;

.6* дополнительную инструкцию по погрузке-выгрузке оборудования, разработанную на основании расчетов прочности и устойчивости судна с указанием возможности и необходимости балластировки, а также с указанием последовательности, способа и схемы загрузки-разгрузки с чертежами дополнительных конструкций;

.7* дополнительную информацию об устойчивости, составленную на основании расчетов устойчивости, непотопляемости и удифферентовки. При проверке аварийной устойчивости должны быть выполнены требования разд. 12 и 13 ч. I ПСВП;

.8* инструкцию для капитана по обеспечению безопасной транспортировки груза, включающую организационные мероприятия, маршрут транспортировки, установленные ограничения по погоде.

5 Документация технического проекта судовых технических средств и оборудования

5.1 Двигатели внутреннего сгорания, редукторы:

.1 пояснительная записка;

.2* ТУ на поставку;

.3* чертежи общего вида и чертежи ответственных деталей;

.4* принципиальные схемы систем топливной, смазывания, охлаждения, пусковой, электрооборудования, дистанционно-

го управления, автоматизации, АПС и защиты;

.5* программа стендовых испытаний;

.6 расчеты ответственных деталей двигателя на прочность, расчеты устройства вентиляции и предохранительных клапанов картера, данные по наибольшим и средним удельным давлениям в подшипниках (коренных, шатунных, упорных), расчет валов и зубчатых зацеплений редуктора на прочность, расчет подшипников редуктора, расчет параметров крутильных колебаний в звеньях предполагаемой крутильной системы;

.7 технический паспорт выбросов.

5.2 Паровые и водогрейные котлы:

.1 пояснительная записка с техническим заданием;

.2* технические условия на поставку;

.3* сборочный чертеж с продольными и поперечными разрезами в масштабе не менее 1:10 и деталей соединения в масштабе не менее 1:2;

.4 расчет прочности котла в соответствии с Руководством по расчету на прочность котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением;

.5 расчет площадей сечений предохранительных клапанов;

.6* технологический процесс сборки и сварки;

.7* принципиальные схемы автоматизации АПС и защиты;

.8* программа испытаний.

5.3 Грузоподъемные устройства:

.1 пояснительная записка с техническим заданием;

.2* технические условия на поставку;

.3* чертежи общих видов грузоподъемного устройства, несущих металлоконструкций, механизмов;

.4 кинематическая схема;

.5* принципиальные схемы электрического оборудования;

.6 схемы приборов и устройств безопасности (с описанием их действия);

.7 расчет усилий и напряжений в элементах грузоподъемных устройств;

.8* программа испытаний.

5.4 Сцепное оборудование:

.1 пояснительная записка с техническим заданием;

.2* технические условия на поставку;

.3* программа стендовых испытаний;

.4* сборочные чертежи замка или натяжной станции;

.5* чертежи ответственных деталей;

.6 расчеты деталей на прочность.

5.5 Палубные и вспомогательные механизмы:

.1 пояснительная записка с техническим заданием;

.2* технические условия на поставку;

.3* чертежи общего вида;

.4 сборочные чертежи ответственных узлов;

.5* принципиальные схемы управления, автоматизации АПС и защиты;

.6* расчеты, оговоренные в Правилах;

.7* программа испытаний.

5.6 Зубчатые и гидравлические передачи:

.1 пояснительная записка с техническим заданием;

.2* технические условия на поставку;

.3* чертежи общего вида с разрезами;

.4 кинематическая схема;

.5 расчеты, оговоренные в Правилах;

.6 принципиальная схема управления автоматизации АПС и защиты;

.7* программа испытаний.

5.7 Электрооборудование:

.1 пояснительная записка с техническим заданием;

.2* технические условия на поставку;

.3* чертежи общего вида с разрезами;

.4* принципиальные электросхемы, схемы автоматизации АПС и защиты;

.5 расчеты, оговоренные в Правилах;

.6* программа испытаний.

5.8 Средства связи и навигации:

.1 пояснительная записка;

.2* технические условия на поставку;

.3 чертежи общего вида, расчеты;

.4 структурные схемы;

.5* программа испытаний.

6 Рабочая документация судна, подлежащая согласованию с филиалом

6.1 Корпусная часть (чертежи и текстовые документы):

.1 мидель-шпангоут и поперечные сечения;

.2 конструктивный чертеж корпуса с таблицей набора;

.3 конструктивный чертеж надстроек;

Примечание. Здесь и далее под словом «надстройки» подразумеваются надстройки и рубки, участвующие в общем изгибе судна.

.4 растяжка наружной обшивки корпуса и внутренних бортов;

.5 настил палуб и второго дна;

.6 альбом типовых узлов и конструкций по корпусу и надстройке;

.7 таблица сварки;

.8 схема просвечивания сварных швов;

.9 штевни, кили, кронштейны гребных валов, дейдвудных трубы, втулки, неповоротные насадки;

.10 плоскостные секции палуб, платформ, бортов днища, поперечных и продольных непроницаемых переборок, внутренних бортов и настил второго дна, за исключением одинаковых секций в пределах цилиндрической вставки;

.11 объемные секции двойного дна, оконечностей судна и надстроек, за исключением одинаковых секций второго дна и двойных бортов в пределах цилиндрической вставки;

.12 блок-секции корпуса судна;

.13 фундаменты под главные двигатели, упорный подшипник, сцепное оборудование, грузовые краны;

.14 грузовые, палубные, световые и аварийные люки и их закрытия, непроницаемые двери, окна, иллюминаторы и другие дельные вещи согласно Номенклатуре;

.15 фальшборты и леерные ограждения, металлические привальные брусья, упоры для толкания, сцепные балки;

.16 расположения лазов, трапов, наружных выходов с указанием высоты комингсов и габаритных размеров;

.17 расположение заборных, донных отверстий и шпигатов;

.18 противопожарные переборки и двери;

.19 инструкция и схема испытаний корпуса на непроницаемость;

.20 технологическая инструкция на сборочно-сварочные работы по изготовлению типовых и сложных узлов, секций, блоков и сборку корпуса на стапеле;

.21 схема разбивки корпуса и надстройки на секции и блоки;

.22 грузовая марка и шкалы осадок;

.23 схема технологических вырезов и отверстий;

.24 технология сварки и вварки толстостенных и кованных деталей (кронштейнов, штевней, дейдвудных труб, труб подруливающих устройств).

По железобетонному корпусу дополнительно должны быть представлены следующие чертежи:

.25 узлы соединения секций;

.26 армирование монолитных районов секций;

.27 усиление корпуса судна в районах вырезов, установки судовых технических средств, устройств и дельных вещей;

.28 установочные чертежи закладных деталей.

6.2 Рулевое и подруливающее устройства (чертежи):

.1 общее расположение рулевого устройства;

.2 руль, баллер, сектор, основной привод руля, запасной привод руля, поворотная насадка, заслонка на судах с водометными движителями, установка руля, насадки, гельмпортные трубы, рудерпис, подшипники баллера руля, румпель, ограничители перекладки руля и насадки;

.3 общее расположение подруливающего устройства.

6.3 Якорное устройство (чертежи):

.1 общее расположение якорного устройства;

.2 крепление жвака-галса;

.3 якорные клюзы;

.4 устройство дистанционной отдачи якорной цепи.

6.4 Спасательные средства (чертежи):

- .1 общее расположение шлюпочного устройства;
- .2 шлюпбалки, их крепление и тали к ним;
- .3 шлюпки и их крепление по походному;
- .4 спасательные приборы (плоты, скамейки и т.п.) и схемы их размещения.

6.5 Швартовное и буксирное устройства (чертежи):

- .1 общее расположение швартовного и буксирного устройств, буксирный гак, арки, рамные ограничители буксирного каната, битенги, клюзы;
- .2 устройство для дистанционной и местной отдачи буксирного каната.

6.6 Сцепное устройство (чертежи):

- .1 общее расположение сцепного устройства;
- .2 установка сцепного оборудования;
- .3 монтажные чертежи приводов расцепки.

6.7 Крыльевые устройства:

- .1 чертежи несущих плоскостей, стоек, кронштейнов, стабилизаторов, закрылков;
- .2 сборочные чертежи;
- .3 монтажная схема крыльевого устройства.

6.8 Изгибающее устройство (чертежи):

- .1 общее расположение изгибающего устройства;
- .2 гидроцилиндры, поворотная рама, насосная станция, упорные металлоконструкции;
- .3 конструктивное оформление соединения элементов устройства с корпусом судна (фундаменты, подкрепление корпуса).

6.9 Устройство закрытия грузовых люков:

- .1 чертеж общего расположения люкового закрытия;
- .2 конструктивные чертежи люкового закрытия;
- .3 сборочные чертежи элементов приводного устройства.

6.10 Грузоподъемные устройства:

- .1 чертеж общего вида грузоподъемного устройства;
- .2 чертеж кабины управления с расположенным в ней оборудованием;
- .3 чертежи узлов и деталей: металлоконструкций (стрела, хобот, фундамент опорно-поворотного устройства, стойка неподвижных блоков, рычаги и тяги противовесов, оттяжка хобота и т.д.), механизмов в сборе (подъема, замыкания, поворота, изменения вылета и передвижения), ограничителя грузоподъемности в сборе, указателя вылета, крюковой подвески в сборе, узлов крепления оттяжного и грузового канатов, крепления кольцевого токосъемника, установки концевых выключателей, блоков, гаков, ограждения;
- .4 технологическая документация на монтаж.

6.11 Системы:

- .1 монтажные чертежи систем энергетической установки (с указанием рабочего давления и давления гидравлических испытаний): охлаждения, масляной, питания топливом, воздуха, газоотвода, паровых трубопроводов, конденсатно-питательной;
- .2 чертежи оборудования блоков систем и механизмов (при агрегатном методе проектирования, за исключением панелей);
- .3 монтажные чертежи общесудовых систем (с указанием рабочего давления и давления гидравлических испытаний): вентиляции, пожаротушения, осушительной, балластной, удаления трюмных нефтесодержащих вод, подогрева грузов, гидроневмоприводов вспомогательных и палубных механизмов, бытовой установки сжиженного газа, воздушных, переливных и измерительных трубопроводов, сжатого воздуха;
- .4 монтажные чертежи систем судов с холодильной установкой: холодильной машины, хладоносителя, воздушного охлаждения и охлаждающей воды;
- .5 монтажные чертежи систем наливных судов: грузовой, зачистной, газоотводной.

6.12 Валопрыводы и движители (чертежи):

- .1 валопровод с дейдвудным устройством и движителем;
- .2 упорные, промежуточные и гребные валы;
- .3 упорные и опорные подшипники;
- .4 соединительные муфты с болтами;
- .5 дейдвудное устройство;
- .6 облицовка гребного вала;
- .7 движитель.

6.13 Энергетические установки:

.1 сборочные чертежи установки на фундаменты главных и вспомогательных двигателей, паровых и водогрейных котлов;

.2 чертежи глушителей и искрогасителей.

6.14 Автоматизация:

.1 схемы принципиальные и сборочные чертежи систем дистанционного управления (с двигателями, колонками, механизмом изменения шага и т. д.);

.2 сборочные чертежи постов и пультов управления.

6.15 Электрооборудование:

.1 схемы электрические принципиальные, соединений, подключений, а также сборочные чертежи главного и аварийного распределительных щитов, пультов управления, групповых силовых и осветительных щитов, щитов и пультов контроля, сигнализации и управления;

.2 схемы принципиальные, соединений электроприводов судовых технических средств, указанных в 5.3.1, 7.5 – 7.10 и 4.2 табл. 4.4.1 ч. IV ПСВП;

.3 схемы соединений системы электрических машин, гребной установки, генераторов судовой электростанции, силовой сети, сети освещения, связи и сигнализации, контроля, защиты, блокировки и сигнально-отличительных фонарей;

.4 чертежи прокладки кабельных трасс по всем помещениям и пространствам судна, через водонепроницаемые переборки, палубы и платформы;

.5 чертежи расположения и установки электрического оборудования по всем помещениям и пространствам судна с узлами крепления и заземления;

.6 чертежи заземления для судов с непроводящим корпусом.

6.16 Средства связи и навигации:

.1 чертежи расположения и крепления антенных устройств, конструкции антенных вводов и их ограждений;

.2 чертежи расположения, установки оборудования по всем помещениям и пространствам судна с узлами крепления и заземления;

.3 чертежи прокладки и крепления кабельных трасс по всем помещениям и пространствам судна с узлами крепления;

.4 схемы и чертежи устройств по борьбе с помехами радиоприему;

.5 схема прокладки волноводного тракта РЛС;

.6 чертежи шахт эхолота, расположения и крепления вибраторов эхолота и прокладки кабеля.

6.17 Разное:

.1 спецификация по общесудовой и корпусной частям, устройствам, двигателям, валопроводу, котлам, системам энергетической установки и судовым системам, электро- и радиооборудованию;

.2 программа (для серийных судов) и методика приемо-сдаточных испытаний;

.3 общий вид и расположение помещений судна;

.4 пожарные планы — планы общего расположения судна, на которых должны быть указаны: расположение постов управления; расположение огнезадерживающих и огнестойких конструкций; расположение помещений, защищаемых стационарными системами пожаротушения, с указанием местонахождения приборов и арматуры для управления их работой; расположение противопожарного и аварийного снабжения; средства доступа в различные отсеки, на палубы и т. п. с указанием путей эвакуации, коридоров и дверей; расположение пожарных кранов; схема

системы вентиляции, включая центральное управление вентиляторами, с указанием расположения и самих вентиляторов;

.5 схема установки сигнально-отличительных фонарей;

.6 ведомость судового снабжения в части, регламентированной Правилами;

.7 доковый чертеж;

.8 типовые технологические процессы и инструкции на все основные работы по постройке судна (разрабатываются организацией-строителем и согласовываются участком филиала, ведущим техническое наблюдение за постройкой);

.9 программа и методика сравнительных и имитационных испытаний судна;

.10 сводка выполнения замечаний Речного Регистра по техническому проекту (без постановки штампа);

.11 перечень материалов рабочего проекта, согласованных с филиалом.

7 Рабочая документация судового оборудования

7.1 Рабочая документация на изделия судового машиностроения, электро-, радио- и навигационного оборудования представляется с учетом Номенклатуры. Объем документации определяется проектной организацией по согласованию с филиалом.

РОССИЙСКИЙ РЕЧНОЙ РЕГИСТР

ПРАВИЛА

2

**ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ
СУДОВ ВНУТРЕННЕГО ПЛАВАНИЯ
(ПСВП)**

Часть I «Корпус»

Часть V «Материалы и сварка»



МОСКВА 2008

УДК 629.12.002.001.33 (470)

Российский Речной Регистр. Правила (в 4-х томах). Т. 2.

В настоящий том включены Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания: ч. I «Корпус», ч. V «Материалы и сварка».

Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания (ПСВП) утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 11.11.2002 № НС-137-р и вступили в силу с 31.03.2003. Бюллетень № 1 дополнений и изменений Правил Российского Речного Регистра утвержден распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 31.12.2003 № НС-183-р и вступил в силу с 31.03.2004. Изменения в ПСВП утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 31.12.2008 № ИЛ-88-р и вступили в силу с 31.12.2008.

Выпущено по заказу ФГУ «Российский Речной Регистр»

Ответственный за выпуск Н. А. Ефремов

Оригинал-макет Е. Л. Багров

ISBN ...

ISBN ...

© Российский Речной Регистр, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Пояснения | 7 | 4 Конструкция корпуса катамаранов | |
| | | 4.1 Общие требования | 108 |
| | | 4.2 Расчеты общей продольной прочности | 109 |
| | | 4.3 Расчеты прочности соединитель- ной конструкции..... | 111 |
| | | 4.4 Конструирование корпуса судна... | 111 |
| ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ СУДОВ ВНУТРЕННЕГО ПЛАВАНИЯ | | 5 Конструкция корпуса судов на подводных крыльях | |
| Часть I КОРПУС | | 5.1 Общие требования | 115 |
| 1 Общие положения | | 5.2 Расчеты общей прочности и ус- тойчивости..... | 116 |
| 1.1 Область распространения | 10 | 5.3 Расчеты местной прочности..... | 119 |
| 1.2 Определения и пояснения | 10 | 5.4 Расчеты прочности крыльевых устройств | 121 |
| 2 Конструкция и прочность стального корпуса | | 5.5 Нормы допускаемых напряжений и минимальные толщины..... | 122 |
| 2.1 Общие требования..... | 11 | 5.6 Расчеты и нормы вибрации..... | 123 |
| 2.2 Расчеты прочности и устойчиво- сти | 13 | 6 Конструкция корпуса судов на воздушной подушке | |
| 2.3 Конструирование корпуса судна.. | 41 | 6.1 Общие требования | 125 |
| 2.4 Расположение, размеры и конст- рукция отдельных связей корпуса | 54 | 6.2 Расчеты прочности и устойчиво- сти | 126 |
| 2.5 Дополнительные требования к отдельным типам судов..... | 78 | 6.3 Конструирование корпуса | 134 |
| 2.6 Вибрационная прочность..... | 96 | 6.4 Вибрационная прочность и нор- мы вибрации корпуса | 134 |
| 3 Конструкция корпуса водоизмещающих судов из легких сплавов | | 6.5 Требования к конструкции и нормы прочности гибких ограж- дений воздушной подушки | 136 |
| 3.1 Общие требования..... | 103 | 7 Конструкция железобетонного корпуса | |
| 3.2 Материал и минимальные тол- щины связей корпуса | 103 | 7.1 Общие требования | 139 |
| 3.3 Определение размеров прочных элементов корпуса..... | 103 | 7.2 Конструирование корпуса и над- стройки | 139 |
| 3.4 Допускаемые напряжения | 106 | 7.3 Расчеты и нормы прочности | 145 |
| 3.5 Сварные соединения | 106 | | |

| | | | | | |
|--|---|-----|--|---|-----|
| 7.4 | Конструирование и расчет корпуса из предварительно напряженного железобетона..... | 158 | | | |
| 8 Конструкция пластмассового корпуса | | | | | |
| 8.1 | Общие требования..... | 161 | | | |
| 8.2 | Конструирование связей..... | 161 | | | |
| 8.3 | Расчеты прочности и устойчивости | 164 | | | |
| 9 Конструктивная противопожарная защита | | | | | |
| 9.1 | Общие требования..... | 168 | | | |
| 9.2 | Определения и пояснения | 168 | | | |
| 9.3 | Подразделение материалов по горючести, распространению пламени и воспламеняемости..... | 171 | | | |
| 9.4 | Чертежи и схемы | 172 | | | |
| 9.5 | Требования к материалам | 172 | | | |
| 9.6 | Трапы, шахты. Мероприятия, ограничивающие тягу, проникновение дыма и пламени | 173 | | | |
| 9.7 | Хранение легковоспламеняющихся материалов и веществ, горючих материалов и пиротехнических средств | 174 | | | |
| 9.8 | Пассажирские суда..... | 175 | | | |
| 9.9 | Нефтеналивные суда | 176 | | | |
| 9.10 | Требования к нефтестанциям..... | 178 | | | |
| 9.11 | Суда, обслуживающие нефтеналивные суда | 178 | | | |
| 9.12 | Конструктивная противопожарная защита судов длиной менее 25 м..... | 179 | | | |
| 10 Оборудование помещений | | | | | |
| 10.1 | Общие требования..... | 180 | | | |
| 10.2 | Проходы, двери, трапы | 180 | | | |
| 10.3 | Иллюминаторы..... | 181 | | | |
| 10.4 | Жилые и служебные помещения.. | 182 | | | |
| 10.5 | Помещения для производства электрогазосварочных работ и хранения баллонов | 183 | | | |
| 10.6 | Помещения камбузов..... | 183 | | | |
| | | | 11 Ограждения, поручни, переходные мостики, сходные трапы | | |
| | | | 11.1 | Общие требования | 185 |
| | | | 11.2 | Фальшборт..... | 185 |
| | | | 11.3 | Леерное ограждение..... | 185 |
| | | | 11.4 | Поручни, переходные мостики, сходные трапы..... | 186 |
| | | | 12 Остойчивость | | |
| | | | 12.1 | Общие требования | 187 |
| | | | 12.2 | Определения и пояснения..... | 188 |
| | | | 12.3 | Диаграммы остойчивости | 190 |
| | | | 12.4 | Основной критерий остойчивости | 191 |
| | | | 12.5 | Кренящий момент от динамического действия ветра..... | 191 |
| | | | 12.6 | Расчетные условные амплитуды качки..... | 193 |
| | | | 12.7 | Предельно допустимый момент при проверке остойчивости по основному критерию | 194 |
| | | | 12.8 | Пассажирские и приравненные к ним суда..... | 197 |
| | | | 12.9 | Грузовые суда | 200 |
| | | | 12.10 | Буксирные суда | 201 |
| | | | 12.11 | Промысловые суда..... | 203 |
| | | | 12.12 | Плавучие краны, суда технического флота, перегружатели | 203 |
| | | | 12.13 | Суда на подводных крыльях..... | 205 |
| | | | 12.14 | Суда на воздушной подушке..... | 205 |
| | | | 12.15 | Быстроходные водоизмещающие суда..... | 208 |
| | | | 12.16 | Катамараны | 209 |
| | | | 13 Непотопляемость | | |
| | | | 13.1 | Общие требования | 212 |
| | | | 13.2 | Требования к аварийной посадке и остойчивости при затоплении отсеков..... | 213 |
| | | | 14 Надводный борт и грузовая марка | | |
| | | | 14.1 | Общие требования и порядок нанесения грузовой марки | 216 |
| | | | 14.2 | Наименьший надводный борт..... | 218 |
| | | | 14.3 | Седловатость, бак и ют..... | 219 |
| | | | 14.4 | Устройство отверстий и комингсов | 220 |

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| 15 Маневренность | | 2.4 Испытание на свариваемость..... | 275 |
| 15.1 Область распространения | 222 | 3 Сталь и чугун | |
| 15.2 Определения и пояснения | 222 | 3.1 Общие указания | 276 |
| 15.3 Общие указания к нормированию маневренности..... | 222 | 3.2 Судостроительная сталь..... | 276 |
| 15.4 Таблица маневренности | 223 | 3.3 Сталь для котлов и сосудов, работающих под давлением | 282 |
| 15.5 Поворотливость | 223 | 3.4 Трубы стальные | 284 |
| 15.6 Устойчивость на курсе | 223 | 3.5 Сталь для цепей | 286 |
| 15.7 Управляемость при неработающих двигателях..... | 224 | 3.6 Стальные поковки..... | 292 |
| 15.8 Способность судна к экстренному торможению | 224 | 3.7 Стальные отливки..... | 299 |
| 15.9 Управляемость при ветре | 224 | 3.8 Стальные отливки для гребных винтов | 302 |
| 15.10 Натурные испытания | 225 | 3.9 Сталь высокой прочности для сварных конструкций | 303 |
| Приложения | | 3.10 Стальные канаты..... | 305 |
| 1 Перечень водных бассейнов России..... | 226 | 3.11 Отливки из чугуна с шаровидным графитом | 306 |
| 2 Методика расчета прочности соединительных конструкций корпусов катамаранов..... | 230 | 3.12 Отливки из серого чугуна..... | 309 |
| 3 Указания по составлению информации об остойчивости и непотопляемости судна..... | 237 | 3.13 Ковкий чугун..... | 310 |
| 4 Инструкция по определению положения центра тяжести судна из опыта (инструкция по кренованию судна) | 242 | 4 Медь и сплавы на основе меди | |
| 5 Требования к натурным испытаниям и экспериментальным данным при обосновании остойчивости судов на воздушной подушке..... | 257 | 4.1 Полуфабрикаты из меди и сплавов на основе меди | 311 |
| Часть V | | 4.2 Отливки гребных винтов | 312 |
| МАТЕРИАЛЫ И СВАРКА | | 5 Алюминиевые сплавы | |
| 1 Общие положения | | 5.1 Деформируемые алюминиевые сплавы..... | 314 |
| 1.1 Область распространения | 260 | 5.2 Литейные алюминиевые сплавы ... | 316 |
| 1.2 Термины и их определения | 260 | 6 Неметаллические материалы | |
| 1.3 Маркировка | 261 | 6.1 Общие указания | 319 |
| 2 Испытания материалов | | 6.2 Железобетон | 319 |
| 2.1 Общие указания | 262 | 6.3 Стеклопластики..... | 322 |
| 2.2 Испытания металлических материалов..... | 262 | 6.4 Слоистые текстильные материалы | 325 |
| 2.3 Методы испытаний неметаллических материалов | 268 | 6.5 Пенопласты | 326 |
| | | 6.6 Палубные покрытия..... | 327 |
| | | 6.7 Трубы и арматура из пластмасс | 327 |
| | | 6.8 Клеящие вещества | 328 |
| | | 6.9 Канаты из растительного и синтетического волокон | 328 |
| | | 6.10 Световозвращающие материалы для спасательных средств | 328 |
| | | 7 Технологические требования к сварке | |
| | | 7.1 Общие указания | 331 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|----------------------------|---|-----|
| 7.2 | Сварка корпусов судов и судового оборудования | 333 | 9.5 | Сварочные материалы для сварки стали высокой прочности..... | 362 |
| 7.3 | Сварка изделий судового машиностроения..... | 335 | 9.6 | Сварочные материалы для сварки алюминия и его сплавов..... | 363 |
| 7.4 | Сварка судовых паровых котлов и сосудов, работающих под давлением..... | 336 | 10 Допуск сварщиков | | |
| 7.5 | Сварка судовых трубопроводов | 337 | 10.1 | Общие положения..... | 365 |
| 7.6 | Сварка отливок и поковок..... | 337 | 10.2 | Испытания на допуск сварщика ... | 365 |
| 7.7 | Сварка плакированной стали | 338 | 10.3 | Действие свидетельства о допуске сварщика..... | 371 |
| 7.8 | Сварка стали высокой прочности | 338 | Приложения | | |
| 7.9 | Сварка чугуна | 339 | 1 | Методика испытаний судостроительных материалов на негорючесть | 372 |
| 7.10 | Высокотемпературная пайка | 339 | 2 | Методика испытаний судостроительных материалов на распространение пламени..... | 376 |
| 7.11 | Сварка алюминиевых сплавов..... | 339 | 3 | Методика испытаний палубных покрытий на воспламеняемость.... | 379 |
| 7.12 | Сварка медных сплавов, тяжелых металлов и других цветных металлов | 340 | 4 | Методика огневых испытаний тканей | 382 |
| 8 Контроль сварочных работ | | | 5 | Методика испытаний противопожарных конструкций | 386 |
| 8.1 | Организация контроля | 341 | 6 | Определение стойкости сварного соединения против коррозии | 391 |
| 8.2 | Объем неразрушающего контроля. | 342 | 7 | Определение стойкости сварного соединения против образования трещин | 393 |
| 8.3 | Оценка качества сварных швов.... | 344 | 8 | Определение влияния на свариваемость защитных грунтов, не удаляемых перед сваркой | 398 |
| 9 Сварочные материалы | | | 9 | Метод определения содержания диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле | 401 |
| 9.1 | Общие положения | 347 | | | |
| 9.2 | Сварочные материалы для сварки судостроительных сталей | 347 | | | |
| 9.3 | Сварочные материалы для сварки котельной стали..... | 361 | | | |
| 9.4 | Сварочные материалы для сварки стали, предназначенной для изготовления механизмов, устройств, оборудования, трубопроводов..... | 362 | | | |

ПОЯСНЕНИЯ

В настоящее издание Правил, помимо изменений и дополнений, введенных Бюллетенем № 1 дополнений и изменений Правил Российского Речного Регистра, внесены следующие изменения и дополнения.

Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания (ПСВП)

Часть I «Корпус»

Уточнены скорости коррозионного изнашивания элементов корпусов судов;

уточнены значения требуемых минимальных толщин элементов корпуса судна;

введен новый подход к выбору ледовых усилений;

введено требование по установке ограждений палубы при перевозке колесной техники;

введено предписание о необходимости нанесения шкал осадок;

уточнено определение линии стандартной седловатости;

введены требования к гибким ограждениям судов на воздушной подушке;

дополнены требования к иллюминаторам.

В приложении 1 введена классификация Саяно-Шушенского и Бурейского водохранилищ;

уточнена классификация Ладожского и Онежского озер, введена классификация рек Анадырь, Хатанга, Хатангского залива;

уточнена классификация реки Северная Двина.

Часть V «Материалы и сварка»

Введены требования к световозвращающим материалам;

введены требования к испытаниям слоистых текстильных материалов, дополнены требования к испытаниям световозвращающих материалов.

Внесены изменения в терминологию ПСВП для приведения в соответствие с Положением о классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания, а также редакционные уточнения.

Часть I
КОРПУС

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на водоизмещающие однокорпусные суда и катамараны, суда на подводных крыльях и воздушной подушке. Она включает в себя требования к конструкции корпуса, прочности, остойчивости, непотопляемости, маневренности, надводному борту и грузовой марке, а также к конструктивной противопожарной защите, оборудованию помещений, защите экипажа и пассажиров.

1.1.2 Правила предусматривают выполнение корпусов судов из стали, алюми-

ниевых сплавов, железобетона и пластмасс.

1.1.3 Материалы, применяемые для изготовления элементов конструкции корпуса, должны удовлетворять требованиям части V Правил.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

1.2.1 Определения и пояснения, относящиеся к настоящей части Правил, приведены в 2.1.9, 2.5.22, 2.5.23, 4.1.2, 6.1.8, 9.2.1, 12.2.

2 КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ СТАЛЬНОГО КОРПУСА

2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1 Настоящий раздел регламентирует прочность и размеры основных конструктивных элементов стальных сварных корпусов судов внутреннего плавания, которым присваивается класс Речного Регистра.

2.1.2 Настоящий раздел разработан применительно к судам различных классов при расчетных высотах волн, приведенных в табл. 2.1.2.

Таблица 2.1.2

| Класс судна | Высота волны, м |
|-------------|-----------------|
| «М» | 3,0 |
| «О» | 2,0 |
| «Р» | 1,2 |
| «Л» | 0,6 |

Примечание. При изменении условий плавания (район плавания, сезон эксплуатации, допускаемая высота волны назначенной обеспеченности), соответствующих основному символу класса, назначение расчетной высоты волны в каждом конкретном случае подлежит согласованию с Речным Регистром.

Перечень водных бассейнов приведен в приложении 1.

2.1.3 Настоящий раздел распространяется на следующие типы судов классов «М», «О», «Р» и «Л» длиной до 140 м:

.1 самоходные трюмные однопалубные сухогрузные суда с кормовым расположением машинного отделения;

.2 самоходные наливные суда с кормовым расположением машинного отделения;

.3 несамоходные трюмные однопалубные сухогрузные суда;

.4 несамоходные наливные суда;

.5 самоходные суда-площадки с кормовым расположением машинного отделения и несамоходные суда-площадки;

.6 пассажирские суда;

.7 буксиры и толкачи;

.8 суда технического флота;

.9 рыбопромысловые суда;

.10 разъездные суда.

2.1.4 Требования настоящего раздела Правил распространяются на суда, отношения главных размерений которых не выходят за пределы, указанные в табл. 2.1.4.

2.1.5 Для судов с соотношениями главных размерений, выходящими за пределы, указанные в табл. 2.1.4, а также для судов, типы которых не перечислены в 2.1.3, конструкция и размеры связей должны быть выбраны по результатам дополнительных расчетов, на основании которых может быть обоснована возможность применения требований Правил или отступлений от них.

2.1.6 Конструкция и размеры связей корпуса всех судов должны удовлетворять требованиям 2.3 — 2.6. Размеры связей корпуса судов длиной более 50 м, кроме того, должны быть проверены расчетом в соответствии с требованиями 2.2.

2.1.7 Для каждого сухогрузного и наливного судна должна быть разработана Инструкция по загрузке и разгрузке, подтвержденная необходимыми расчетами прочности, остойчивости и посадки, учитывающими наиболее неблагоприятные случаи нагрузки в процессе загрузки-разгрузки.

Таблица 2.1.4

| Типы судов | Максимальное соотношение главных размерений для судов классов | | | | | |
|---|---|-----|-----|-----|-----------|-----|
| | «М» | | «О» | | «Р» и «Л» | |
| | L/H | B/H | L/H | B/H | L/H | B/H |
| 1. Самоходные и несамоходные сухогрузные трюмные суда | 25 | 4,0 | 27 | 5,0 | 28 | 5,0 |
| 2. Самоходные наливные суда | 25 | 4,0 | 27 | 5,0 | 35 | 6,0 |
| 3. Самоходные и несамоходные суда-площадки и несамоходные наливные суда | 25 | 5,0 | 35 | 6,0 | 40 | 7,0 |
| 4. Пассажирские водоизмещающие суда | 25 | 4,0 | 27 | 5,0 | 28 | 5,0 |
| 5. Буксиры и толкачи | 18 | 3,5 | 18 | 3,5 | 20 | 4,0 |
| 6. Суда технического флота | 20 | 4,0 | 20 | 4,0 | 22 | 5,0 |
| 7. Рыбопромысловые, разъездные суда и суда длиной до 25 м | 18 | 3,5 | 18 | 3,5 | 18 | 4,0 |

П р и м е ч а н и е. Для наливных судов с продольными встроенными грузовыми емкостями, включаемыми в эквивалентный брус, под высотой H следует понимать высоту до верхней кромки емкости.

Инструкция по загрузке и разгрузке должна содержать следующие данные:

.1 варианты загрузки судна, при которых может быть разрешено его плавание, включая неполную загрузку и допустимую перегрузку при определенных условиях, с указанием соответствующих осадок судна;

.2 условия постановки судна под загрузку — наличие балласта на судне и возможность одновременного проведения операций по загрузке, разгрузке и балластировке, а также методы контроля;

.3 допустимость выполнения загрузки и разгрузки в условиях волнения на открытых акваториях, а также разряд бассейна акватории, на которой допускается выполнение грузовых операций, и допускаемое при этом волнение;

.4 рекомендации для капитана в аварийных случаях — затопление отдельных трюмов или отсеков судна;

.5 режимные мероприятия в соответствии с правилами и инструкциями по перевозке сыпучих грузов;

.6 допускаемую неравномерность загрузки судна как по трюмам, так и внутри трюмов — по длине и ширине;

.7 допускаемые значения удельных нагрузок при равномерном распределении груза с учетом указанной в 2.1.7.6 неравномерности, а также при перевозке сосредоточенных грузов и тяжеловесов;

.8 допускаемое количество слоев груза и порядок выполнения работ по его загрузке и разгрузке;

.9 рекомендуемые способы укладки и закрепления груза;

.10 характерные особенности загрузки и разгрузки наливных судов: порядок заполнения отсеков, допускаемые производительности грузовых систем с учетом требований по обеспечению электростатической искробезопасности, методы контроля уровня груза в танках и осадок судна, допустимые перепады уровней грузов по отсекам, уменьшение производительности налива в начальный период, перед окончанием загрузки и т. п.;

.11 информацию о возможности и порядке ускоренной загрузки и разгрузки, исходя из типа и наибольшей производительности механизированных средств и подачи грузовых систем, числа поперечных и продольных переборок и т. п.

2.1.8 В отдельных обоснованных случаях по согласованию с Речным Регистром может быть допущено определение размеров связей корпуса расчетным методом с учетом назначенного срока службы судна и требований к судам в эксплуатации.

2.1.9 В настоящем разделе приняты следующие обозначения главных размерений судна:

L — длина по конструктивной ватерлинии, м;

B — ширина по конструктивной ватерлинии на мидель-шпангоуте, м;

H — высота борта — вертикальное расстояние, измеренное в плоскости мидель-шпангоута от основной плоскости до линии пересечения теоретических поверхностей борта и верхней палубы судна или их продолжений при закругленном соединении палубы с бортом, м;

КВЛ — ватерлиния, принятая за основу построения теоретического чертежа и соответствующая полученному предварительным расчетом полному водоизмещению судна.

2.1.10 В настоящем разделе приняты следующие определения участков длины судна:

средняя часть — участок длиной $0,5L$, считая по $0,25L$ в нос и корму от мидель-шпангоута;

носовая оконечность — участок длиной $0,15L$ от носового перпендикуляра по направлению к мидель-шпангоуту;

кормовая оконечность самоходного судна — участок между кормовым перпендикуляром и кормовой переборкой машинного отделения или участок длиной $0,15L$ от кормового перпендикуляра по направлению к мидель-шпангоуту, в зависимости от того, какой участок имеет меньшую длину;

кормовая оконечность несамоходного судна — участок длиной $0,15L$ от кормового перпендикуляра по направлению к мидель-шпангоуту;

переходные районы — участки между средней частью и оконечностями.

2.1.11 При пользовании таблицами настоящего раздела Правил промежуточные значения параметров следует определять линейной интерполяцией.

2.1.12 Материалы, применяемые для изготовления элементов конструкций корпуса, регламентированных настоящим разделом Правил, должны удовлетворять требованиям части V Правил. Допускается применение сталей с пределом текучести от 235 до 390 МПа включительно.

Примечание. Стальной прокат применяется на следующих условиях:

сталь марок D, E, D27S, E27S, D32, E32, D36, E36, D40, D40S, E40, E40S любой толщины применяется без ограничений;

сталь марок B, A27S, A32, A36, A40, A40S применяется для судов всех классов, кроме ледового пояса;

сталь марки A применяется:

для судов классов «О», «Р» и «Л», кроме ледового пояса и конструкций упорных и сцепных устройств;

для конструкций, не участвующих в обеспечении общей прочности, на судах всех классов.

В отдельных случаях по согласованию с филиалом Речного Регистра допускается применение стали других марок, при этом технические требования, правила приемки и методы испытаний должны удовлетворять части V, что должно быть подтверждено входным контролем.

2.1.13 Значения моментов сопротивления поперечного сечения балок набора корпуса, вычисляемые по формулам, приведенным в 2.4, соответствуют стали с $R_{eH} = 235$ МПа. При применении для корпусных конструкций стали с более высоким пределом текучести эти моменты сопротивления можно уменьшить пропорционально отношению $235/R_{eH}$.

2.2 РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ

Расчетные нагрузки при общем изгибе

2.2.1 Для вычисления изгибающих моментов $M_{тв}$ и перерезывающих сил $N_{тв}$ на тихой воде следует интегрировать кривую нагрузки не менее чем по 21 равноотстоящей ординате. Для судов всех типов и назначений должны быть рассмотрены наиболее неблагоприятные возможные случаи состояния нагрузки.

2.2.2 Расчетные случаи состояния нагрузки для сухогрузных и наливных судов:

.1 порожнем без балласта — с 10 и со 100 % запасов и топлива;

.2 порожнем с балластом — с 10 и со 100 % запасов и топлива;

.3 в полном грузу при распределении груза, установленном Инструкцией по загрузке и разгрузке;

.4 при других неблагоприятных случаях состояния нагрузки — перевозке тяжеловесов, неполном использовании грузоподъемности судна и т. п.;

.5 в процессе загрузки и разгрузки.

2.2.3 Расчетные случаи состояния нагрузки для буксиров и толкачей:

.1 с 10 % запасов и топлива, с балластом и без него;

.2 со 100 % запасов и топлива, с балластом и без него.

2.2.4 Расчетные случаи состояния нагрузки для пассажирских судов:

.1 порожнем без груза и пассажиров — с 10 и со 100 % запасов и топлива;

.2 в полном грузу и с пассажирами — с 10 и со 100 % запасов и топлива;

.3 в других неблагоприятных случаях состояния нагрузки.

2.2.5 Расчетные случаи состояния нагрузки для судов технического флота:

.1 с 10 и со 100 % запасов и топлива, с балластом и без него в состоянии попоходному;

.2 с 10 и со 100 % запасов и топлива, с балластом и без него в рабочем состоянии.

2.2.6 Расчетные случаи состояния нагрузки для других судов, не упомянутых выше, должны быть выбраны исходя из их назначения и конструктивных особенностей.

2.2.7 Должны быть рассмотрены расчетные случаи нагрузки (за исключением случая 2.2.2.5), при которых затопление

отсеков (см. 13.2.2 и 13.2.4) вызывает увеличение изгибающих моментов.

2.2.8 Для сухогрузных судов для случая, указанного в 2.2.2.3, $M_{тв}$ и $N_{тв}$ следует определять в предположении, что 5 % (у судов для местных перевозок минерально-строительных материалов рекомендуется принимать 7,5 %) общего количества принятого на судно груза перенесено из трюмов (с грузовой палубы) в средней части судна в трюмы (на грузовую палубу) у оконечностей (рис. 2.2.8-1 и 2.2.8-2) или наоборот.

2.2.9 Значения $M_{тв}$ и $N_{тв}$ допускается определять с учетом гибкости корпуса. В этом случае расчеты должны выполняться по методике, согласованной с Речным Регистром. В качестве характеристик жесткости корпуса должны использоваться моменты инерции площади поперечного сечения корпуса при строительных толщинах, определенные без учета редуцирования связей корпуса.

2.2.10 Дополнительный волновой изгибающий момент на миделе судна определяется по формуле, кН·м:

$$M_{дв} = \pm (k_p M_b + M_y), \quad (2.2.10-1)$$

где M_b — изгибающий момент, вызванный непосредственным действием волнения (волновой изгибающий момент);

k_p — коэффициент, учитывающий влияние волновой вибрации;

M_y — изгибающий момент, вызванный ударом волн в носовую оконечность (ударный изгибающий момент).

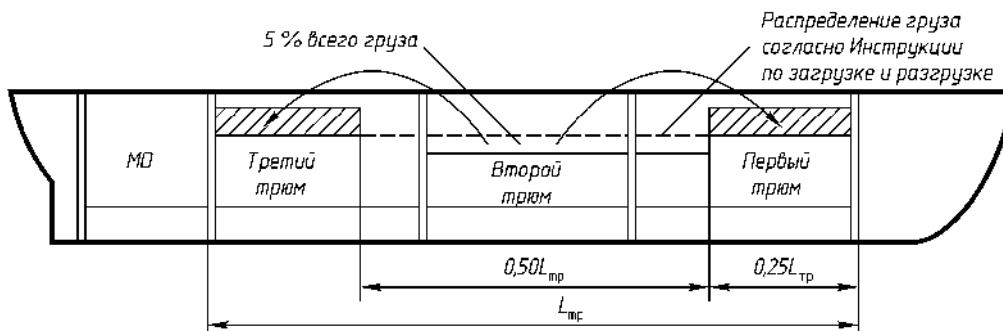


Рис. 2.2.8-1

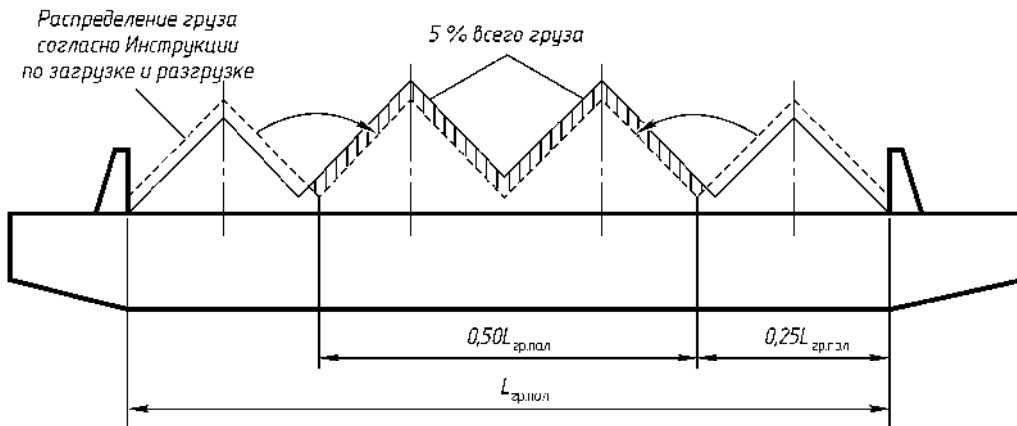


Рис. 2.2.8-2

Волновой изгибающий момент определяется по формуле, кН·м:

$$M_b = 0,255 \varepsilon k_\delta k_r k_b B L^2 h, \quad (2.2.10-2)$$

где h — расчетная высота волны, м;

ε — коэффициент, определяемый по табл. 2.2.10-1;

коэффициенты k_δ , k_r , k_b вычисляются по формулам:

$$k_\delta = \exp[-1,6(1 - \delta)]; \quad (2.2.10-3)$$

$$k_o = \exp\{-1,14T\delta / [\eta h(2\delta + 1)]\}; \quad (2.2.10-4)$$

$$k_a = \{1 - \exp[-0,19\delta B / (\eta h)]\} \eta h / (0,19\delta B); \quad (2.2.10-5)$$

δ — коэффициент полноты водоизмещения;

η — коэффициент, принимаемый по табл. 2.2.10-1.

Перечисленные коэффициенты могут также быть найдены по табл. 2.2.10-2 — 2.2.10-4, в которых величины a и b вычисляются по формулам

$$a = 3 T \delta / (2 \delta + 1); \quad (2.2.10-6)$$

$$b = \delta B. \quad (2.2.10-7)$$

Таблица 2.2.10-1

| Класс судна | Высота волны h , м | ε | η | ω_{cp} , с ⁻¹ | v_1 , м/с |
|-------------|----------------------|---------------|--------|---------------------------------|-------------|
| «М» | 3,0 | 0,920 | 1,000 | 1,11 | 5,42 |
| | 2,5 | 0,970 | 1,000 | 1,22 | 4,95 |
| | 2,0 | 1,000 | 1,000 | 1,36 | 4,43 |
| «О» | 2,0 | 0,805 | 0,874 | 1,46 | 4,14 |
| | 1,5 | 0,857 | 0,874 | 1,69 | 3,57 |
| «Р» | 1,2 | 0,848 | 0,874 | 1,88 | 3,21 |
| «Л» | 0,6 | 0,874 | 0,874 | 2,68 | 2,26 |

Таблица 2.2.10-2

| δ | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 1,00 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| k_δ | 0,487 | 0,527 | 0,571 | 0,619 | 0,670 | 0,726 | 0,787 | 0,852 | 0,923 | 1,000 |

Таблица 2.2.10-3

| Класс судна | Высота волны h , м | Значение k_r при величине a , равной, м | | | | | | | | | |
|-------------|----------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| «М» | 3,0 | 1,000 | 0,939 | 0,881 | 0,827 | 0,776 | 0,729 | 0,684 | 0,642 | 0,603 | 0,566 |
| | 2,5 | 1,000 | 0,927 | 0,859 | 0,796 | 0,739 | 0,684 | 0,634 | 0,587 | 0,544 | 0,505 |
| | 2,0 | 1,000 | 0,909 | 0,827 | 0,752 | 0,684 | 0,622 | 0,566 | 0,514 | 0,468 | 0,425 |
| «О» | 2,0 | 1,000 | 0,897 | 0,805 | 0,722 | 0,647 | 0,581 | 0,521 | 0,467 | 0,419 | 0,376 |
| | 1,5 | 1,000 | 0,865 | 0,748 | 0,647 | 0,560 | 0,485 | 0,419 | 0,363 | 0,314 | 0,271 |
| «Р» | 1,2 | 1,000 | 0,834 | 0,696 | 0,581 | 0,485 | 0,404 | 0,337 | 0,281 | 0,235 | 0,196 |
| «Л» | 0,6 | 1,000 | 0,696 | 0,485 | 0,337 | 0,235 | 0,163 | 0,114 | 0,079 | 0,055 | 0,038 |

Таблица 2.2.10-4

| Класс судна | Высота волны h , м | Значение k_p при величине b , равной, м | | | | | | | | | |
|-------------|----------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 3,0 | 6,0 | 9,0 | 12,0 | 15,0 | 18,0 | 21,0 | 24,0 | 27,0 | 30,0 |
| «М» | 3,0 | 0,911 | 0,832 | 0,762 | 0,700 | 0,646 | 0,597 | 0,553 | 0,514 | 0,479 | 0,448 |
| | 2,5 | 0,894 | 0,803 | 0,724 | 0,656 | 0,597 | 0,545 | 0,500 | 0,460 | 0,425 | 0,394 |
| | 2,0 | 0,870 | 0,762 | 0,672 | 0,597 | 0,533 | 0,479 | 0,433 | 0,394 | 0,360 | 0,331 |
| «О» | 2,0 | 0,853 | 0,735 | 0,638 | 0,559 | 0,493 | 0,439 | 0,393 | 0,355 | 0,323 | 0,295 |
| | 1,5 | 0,811 | 0,668 | 0,559 | 0,474 | 0,408 | 0,355 | 0,313 | 0,279 | 0,250 | 0,227 |
| «Р» | 1,2 | 0,771 | 0,610 | 0,493 | 0,408 | 0,344 | 0,295 | 0,257 | 0,227 | 0,203 | 0,183 |
| «Л» | 0,6 | 0,610 | 0,408 | 0,295 | 0,227 | 0,183 | 0,153 | 0,131 | 0,115 | 0,102 | 0,092 |

Значения L , B , T и δ следует определять при посадке судна, соответствующей расчетному случаю нагрузки при вычислении изгибающего момента на тихой воде $M_{тв}$.

Коэффициент k_p рассчитывается по формуле

$$k_\delta = 1 + \omega_\xi^2 / \left\{ \sigma^2 \sqrt{[(1 - \omega_\xi^2 / \sigma^2)^2 + (2k_\mu \omega_\xi / \sigma)^2]} \right\}, \quad (2.2.10-8)$$

где $\omega_\kappa = \omega_{ср} + 1,92 k_v v_{тв} / L$, c^{-1} ; $(2.2.10-9)$

$$\sigma = k_s \sqrt{I / [(1,2 + B/3T)DL^3]}, \quad (2.2.10-10)$$

$$k_\mu = 0,0612 (1 - 0,047\sigma - 0,0077\sigma^2) \quad (2.2.10-11)$$

(коэффициент k_μ нельзя принимать меньше нуля);

величина $\omega_{ср}$ определяется по табл. 2.2.10-1;

коэффициент k_v вычисляется по формулам:

$$k_v = 1 + 11,8\eta h/L - 28,0(10\eta h/L)^2 + 61,7(10\eta h/L)^3, \quad (2.2.10-12)$$

если $10\eta h/L \leq 0,3$;

$$k_v = 0,5 - 0,8(10\eta h/L - 0,3) + (10\eta h/L - 0,3)^2, \quad (2.2.10-13)$$

если $10\eta h/L > 0,3$;

$v_{тв}$ — скорость хода судна на тихой воде для расчетного случая нагрузки, км/ч;

$k_s = 123 \cdot 10^4$ — для грузовых судов;

$k_s = 117 \cdot 10^4$ — для пассажирских судов;

$k_s = 104 \cdot 10^4$ — для буксиров и толкачей;

I — момент инерции площади миделевого сечения эквивалентного бруса, m^4 , вычисляемый при проектных (строительных)

толщинах и редуцированных коэффициентах связей, равных единице;

D — водоизмещение судна, соответствующее расчетному случаю нагрузки, кН.

Ударный изгибающий момент определяется по формуле, кН·м:

$$M_y = k_y \phi_1 DL, \quad (2.2.10-14)$$

в которой

$$k_y = 5,3 \cdot 10^{-4} \phi_0 \sigma v_0; \quad (2.2.10-15)$$

$$\phi_1 = 1 \text{ при } T_i \leq T_i^0;$$

$$\phi_1 = 3 - 2T_i/T_i^0 \text{ при } T_i^0 < T_i < 1,5T_i^0;$$

$$\phi_1 = 0 \text{ при } T_i \geq 1,5T_i^0;$$

T_n — осадка носом для расчетного случая нагрузки, м,;

T_i^0 — «пороговая» осадка носом, м, равная

$$T_n^0 = (0,68 + 0,21k_v v_{тв} / \sqrt{L}) \eta h; \quad (2.2.10-16)$$

ϕ_0 — коэффициент, равный

$$\phi_0 = 1 - 1,03b_0 + b_0^2 - 0,417b_0^3, \quad (2.2.10-17)$$

$$b_0 = 4,32\sqrt{\delta(B/L)(T/L)}; \quad (2.2.10-18)$$

величина v_0 вычисляется по формуле

$$v_0 = (0,336 + 0,104 k_v v_{тв} / \sqrt{L}) v_1 + 0,024 k_v v_{тв}; \quad (2.2.10-19)$$

величина v_1 принимается по табл. 2.2.10-1.

Значение дополнительного волнового изгибающего момента должно быть принято постоянным на протяжении $0,5L$ в средней части судна и уменьшаться к оконечностям до нуля по линейному закону (рис. 2.2.10). По согласованию с Речным

Регистром для судов классов «М» и «О» могут быть допущены отступления от эпюры $M_{дв}$ (рис. 2.2.10), при этом границы постоянного участка эпюры должны отстоять в нос и корму от мидель-шпангоута судна не менее, чем на $0,15L$.

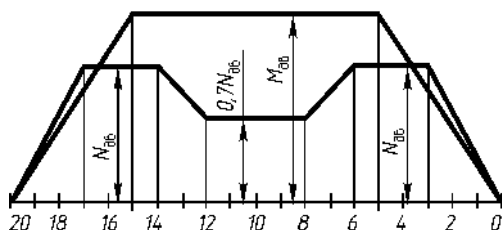


Рис. 2.2.10

2.2.11 Максимальное значение дополнительной волновой перерезывающей силы $N_{дв}$ определяется по формуле, кН:

$$N_{дв} = 4M_{дв} / L. \quad (2.2.11)$$

Эпюра дополнительных волновых перерезывающих сил должна быть принята в соответствии с рис. 2.2.10.

2.2.12 Расчетные значения изгибающих моментов для прогиба и перегиба в расчетном сечении корпуса необходимо вычислять алгебраическим суммированием значений изгибающих моментов на тихой воде с дополнительным волновым изгибающим моментом в этом сечении, кН·м:

$$M_p = M_{тв} + M_{дв}. \quad (2.2.12)$$

2.2.13 Расчетные значения перерезывающих сил для прогиба и перегиба в расчетном сечении корпуса необходимо определять суммированием абсолютных значений перерезывающей силы на тихой воде и дополнительной волновой перерезывающей силы в этом сечении, кН

$$N_p = |N_{тв}| + |N_{дв}|. \quad (2.2.13)$$

2.2.14 Наибольшие расчетные изгибающие моменты и перерезывающие силы следует определять в соответствии с указаниями 2.2.12 и 2.2.13 при расчетных случаях нагрузки согласно 2.2.1 – 2.2.7.

2.2.15 Для расчетного случая по 2.2.2.5, если загрузка и разгрузка в условиях вол-

нения не допускаются, то в формулах (2.2.12) и (2.2.13) значения $M_{дв}$ и $N_{дв}$ не должны приниматься менее $0,7$ соответствующих величин, определенных в соответствии с указаниями 2.2.10 и 2.2.11 для судна класса «Л». Если допускается проведение грузовых операций в незащищенных акваториях, то $M_{дв}$ и $N_{дв}$ определяются по формулам (2.2.10-1) и (2.2.11) для класса судна, соответствующего разряду водного бассейна, в который входит эта акватория. Учет влияния дополнительного ограничения по волнению на $M_{дв}$ и $N_{дв}$ должен выполняться по методике Речного Регистра.

Значения $M_{тв}$ и $N_{тв}$ в процессе загрузки и разгрузки следует рассчитывать с учетом размещения груза по длине судна согласно 2.2.8.

Расчетные местные нагрузки

2.2.16 Местную нагрузку необходимо вычислять для следующих случаев состояния нагрузки судна:

- .1 в полном грузу;
- .2 порожнем или в балласте;
- .3 в процессе загрузки и разгрузки (для грузовых судов);
- .4 в процессе испытания корпусов судов на непроницаемость и герметичность;
- .5 при затоплении отсеков согласно 13.2.2 и 13.2.4;
- .6 при других неблагоприятных условиях эксплуатации судна.

2.2.17 Местную прочность конструкции следует проверять на те нагрузки, которые вызывают наибольшие напряжения.

Прочность продольных балок корпуса проверяется по суммарным напряжениям, возникающим от общего продольного изгиба судна и местной нагрузки.

2.2.18 Расчетную местную нагрузку следует задавать давлением p , значение которого следует принимать равным наибольшему из значений, полученных по приводимым ниже формулам, кПа, где приняты:

H_c — высота борта судна в рассматриваемом сечении, м;

$T_{гр}$ — осадка судна в полном грузу в рассматриваемом сечении, м;

$T_{п}$ — осадка судна порожнем в рассматриваемом сечении, м;

$T_{б}$ — осадка судна в балласте в рассматриваемом сечении, м;

$h_{б}$ — высота балластной цистерны до верха воздушной трубы, м;

$h_{ш}$ — высота расширительной шахты грузового отсека наливного судна, м;

$h_{к}$ — напор водяного столба, соответствующий избыточному давлению, на которое сконструирован и рассчитан дыхательный клапан в газоотводных трубах, м;

r — полувысота расчетной волны, м (см. 2.1.2);

$p_{гр}$ — давление груза или топлива без учета неравномерности его распределения, кПа;

$H_{т}$ — высота трюма судна в рассматриваемом сечении от основной, м;

$p_{н}$ — давление груза, вычисленное с учетом неравномерности его распределения согласно 2.2.19, кПа;

$\gamma_{г}$ — удельный вес навалочного либо жидкого груза, кН/м³;

$h_{дд}$ — высота двойного дна, м.

2.2.19 Давление груза $p_{н}$ вычисляется с учетом неравномерности его распределения по формулам, кПа:

.1 для сухогрузных судов

$$p_{н} = k_{н} p_{гр}, \quad (2.2.19.1)$$

где $k_{н}$ — коэффициент неравномерности давления груза, принимаемый (кроме судов, перевозящих навалочные грузы горками или штабелем) равным 1,25 при расчете рамного набора и 1,50 при расчете холостого набора и пластин;

.2 для наливных судов

$$p_{н} = p_{гр} \pm \Delta p_{н}, \quad (2.2.19.2)$$

где $\Delta p_{н}$ — расчетная допустимая неравномерность давления груза по трюмам для состояний нагрузки, предусмотренных Инструкцией по загрузке и разгрузке;

.3 для сухогрузных судов, перевозящих навалочные грузы горками, при расчете холостого набора и пластин

$$p_{н} = \gamma_{г} \left[(H_{г} - h) / (1,13 + 0,48\theta + 0,15\theta^2) + h \right], \quad (2.2.19.3-1)$$

где $H_{г}$ — высота горки, м, определяемая по массе груза в горке, увеличенной на 10 % (у судов для местных перевозок минерально-строительных материалов рекомендуется принимать 15 %) для учета неравномерности погрузки;

θ — угол естественного откоса навалочного груза, рад;

h — приведенная высота горки, определяемая по формуле, м:

$$h = H_{г} - \operatorname{tg} \theta (L_{г} + B_{г} + \sqrt{L_{г}^2 + B_{г}^2}) / 6. \quad (2.2.19.3-2)$$

Здесь $L_{г}$, $B_{г}$ — соответственно длина и ширина части грузового настила, на которой находится одна горка груза, м.

Если в результате вычисления по формуле (2.2.19.3-2) получится $h < 0$, то следует принять $h = 0$;

.4 для сухогрузных судов, перевозящих навалочные грузы штабелем, при расчете холостого набора и пластин

$$p_{н} = \gamma_{г} \left[(H_{шт} - h_{шт}) / (1,07 + 0,33\theta) + h_{шт} \right], \quad (2.2.19.4)$$

где $h_{шт}$ — высота прямоугольной части поперечного сечения штабеля, м;

$H_{шт}$ — полная высота штабеля, определяемая по массе груза в единице длины штабеля, увеличенной на 10 % (у судов для местных перевозок минерально-строительных материалов рекомендуется принимать 15 %) для учета неравномерности погрузки, м;

.5 для сухогрузных судов, перевозящих навалочные грузы горками, при расчете рамного набора давление груза считается распределенным неравномерно по площади настила. Внутри окружности с центром в центре горки и с радиусом

$$r_1 = (0,12 + 0,39\theta) R_1, \quad (2.2.19.5-1)$$

где R_1 — радиус конической части горки, определяемый по формуле, м:

$$R_1 = (H_{г} - h) \operatorname{ctg} \theta, \quad (2.2.19.5-2)$$

давление постоянно и равно p_n , вычисляемому по формуле (2.2.19.3-1).

Внутри кольца $r_1 \leq r_m \leq R_1$ давление меняется вдоль радиуса по линейному закону

$$p_i = p_\delta + (p_i - p_\delta)(R_1 - r_i)/(R_1 - r_1), \quad (2.2.19.5-3)$$

где r_m — отстояние точки M , в которой вычисляется давление p_m , от центра горки, м;

p_p — составляющая, равная

$$p_\delta = \gamma_a h. \quad (2.2.19.5-4)$$

В точках опорного прямоугольника с радиусом-вектором $p_m > R_1$ давление

$$p_m = p_p. \quad (2.2.19.5-5)$$

.6 при расчете рамного набора сухогрузных судов, перевозящих навалочные грузы штабелем, давление груза следует считать равномерно распределенным по длине штабеля и неравномерно распределенным в поперечном направлении. В средней части настила под штабелем давление следует считать постоянным и равным давлению p_n , вычисленному по формуле (2.2.19.4).

Под средней частью понимается район, в котором

$$y_m \leq (0,037 + 0,165\theta)B_{шт}, \quad (2.2.19.6-1)$$

$B_{шт}$ — ширина штабеля, м;

y_m — отстояние точки, в которой определяется давление, от продольной оси штабеля на грузовом настиле, м.

По краям штабеля давление груза следует считать распределенным в поперечном направлении по линейному закону

$$p_m = p_n - (p_n - \gamma_r h_{шт}) \frac{2y_m/B_{шт} - (0,074 + 0,329\theta)}{0,926 - 0,329\theta}. \quad (2.2.19.6-2)$$

.7 при расчете рамного набора сухогрузных судов, перевозящих навалочные грузы горками, давление груза допускается считать равномерно распределенным по площади настила, если ширина горки не меньше ширины грузового бункера. В этом случае следует использовать формулу

(2.2.19.1), в которой коэффициент неравномерности

$$k_n = (1,6 + 0,2 L_r/B_r) \times \left[1 - 0,77(L_r/B_r)^{0,7} / (K_{ж} + 3,6) \right]^{1,5} \times (1,1 - \gamma_r h/p_{гр}) + \gamma_r h/p_{гр}, \quad (2.2.19.7-1)$$

где $K_{ж} = n_{гб} I_{гб} (L_r/B_r)^3 / (n_n I_n)$; (2.2.19.7-2)

$n_{гб}$ — число балок главного направления (поперечных балок), приходящихся на одну горку;

n_n — число перекрестных связей (продольных балок) в перекрытии;

$I_{гб}$, I_n — моменты инерции площади поперечного сечения относительно нейтральной оси соответственно балок главного направления и перекрестных связей;

h — приведенная высота, вычисляемая по формуле (2.2.19.3-2).

Коэффициент неравномерности следует принимать не менее 1,25.

.8 при расчете рамного набора сухогрузных судов, перевозящих навалочные грузы штабелем, давление груза допускается считать равномерно распределенным по площади настила, если ширина штабеля не меньше ширины грузового бункера. В этом случае следует использовать формулу (2.2.19.1), в которой коэффициент неравномерности

$$k_n = 1,46 - 0,33\gamma_r h_{шт}/p_{гр}, \quad (2.2.19.8)$$

где $h_{шт}$ — высота прямоугольной части поперечного сечения штабеля.

Коэффициент неравномерности следует принимать не менее 1,25.

2.2.20 Расчетную нагрузку в носовой оконечности судна считают распределенной равномерно (по прямоугольнику) для днища и по треугольнику или трапеции по высоте борта. Для днища принимают равной:

.1 при клинообразной форме носовой оконечности

$$p = 9,81(T_{гр} + 2r); \quad (2.2.20.1)$$

.2 при ложкообразной форме носовой оконечности

$$p = 9,81(T_{\text{тп}} + 2,5r); \quad (2.2.20.2)$$

.3 при саанообразной форме носовой оконечности

$$p = 9,81(T_{\text{тп}} + 3r). \quad (2.2.20.3)$$

2.2.21 Расчетную нагрузку в кормовой оконечности судна считают распределенной в соответствии с указаниями 2.2.20 и для днища принимают равной

$$p = 9,81(T_{\text{тп}} + r). \quad (2.2.21)$$

2.2.22 Давление на днище в районе балластных отсеков следует принимать равным

$$p = 9,81(h_6 - T_6 + r), \quad (2.2.22-1)$$

но не более

$$p = 9,81h_6. \quad (2.2.22-2)$$

2.2.23 Расчетную нагрузку на днище и внутреннее дно, за исключением оконечностей, определяют по формулам:

.1 для холостого набора и обшивки днища всех отсеков при отсутствии противодействия груза или балласта и состоянии судна:

$$\text{в грузу } p = 9,81(T_{\text{тп}} + r); \quad (2.2.23.1-1)$$

$$\text{порожном } p = 9,81(T_{\text{тп}} + r); \quad (2.2.23.1-2)$$

$$\text{в балласте } p = 9,81(T_6 + r); \quad (2.2.23.1-3)$$

.2 для рамного набора грузовых трюмов сухогрузного судна при состоянии в грузу

$$p = p_n - 9,81(T_{\text{тп}} - r); \quad (2.2.23.2-1)$$

для рамного набора отсеков, не испытывающих противодействия груза (суда-площадки, отсеки машинных отделений, жилые отсеки пассажирских и буксирных судов и др.)

$$p = 9,81(T_{\text{тп}} + r); \quad (2.2.23.2-2)$$

при состоянии порожнем с балластом в двойном дне

$$p = 9,81(T_6 + r - h_{\text{дд}}), \quad (2.2.23.2-3)$$

где $h_{\text{дд}}$ — высота двойного дна, м;

при состоянии порожнем с балластом вне двойного дна

$$p = 9,81(T_6 + r); \quad (2.2.23.2-4)$$

при состоянии порожнем без балласта

$$p = 9,81(T_{\text{тп}} + r); \quad (2.2.23.2-5)$$

.3 для холостого набора и обшивки днища грузовых отсеков наливного судна при состоянии в грузу:

при отсутствии двойного дна при полностью заполненным отсеке

$$p = \gamma_r (H_{\text{т}} + h_{\text{ш}}) - 9,81(T_{\text{тп}} - h_{\text{к}} - r); \quad (2.2.23.3-1)$$

при не полностью заполненным отсеке

$$p = p_n - 9,81(T_{\text{тп}} - r - h_{\text{к}}); \quad (2.2.23.3-2)$$

при наличии двойного дна — принимается по формуле (2.2.23.2-2);

при состоянии порожнем с балластом в двойном дне — принимается по формулам (2.2.22-1) и (2.2.22-2); порожнем с балластом вне двойного дна — принимается по формуле (2.2.23.2-4); порожнем без балласта — принимается по формуле (2.2.23.2-5).

.4 для холостого набора и настила внутреннего дна сухогрузного судна:

при состоянии в грузу

$$p = p_n; \quad (2.2.23.4-1)$$

при состоянии порожнем с балластом в двойном дне

$$p = 9,81(h_6 - h_{\text{дд}}), \quad (2.2.23.4-2)$$

где $h_{\text{дд}}$ принимается согласно 2.2.23.2.

.5 для холостого набора и настила внутреннего дна наливного судна при состоянии в грузу:

при полностью заполненным отсеке

$$p = \gamma_r (H_{\text{т}} - h_{\text{дд}} + h_{\text{ш}}) + 9,81h_{\text{к}}; \quad (2.2.23.5-1)$$

при не полностью заполненным отсеке

$$p = p_n + 9,81h_{\text{к}}; \quad (2.2.23.5-2)$$

.6 для рамного набора грузовых отсеков наливного судна при состоянии в грузу нагрузка вычисляется по формуле (2.2.23.3-1).

2.2.24 При расчете рамного и холостого набора и обшивки бортов нагрузку на борта считают распределенной по высоте борта по треугольнику или трапеции.

Давление на борта и внешние борта судов с двойными бортами на уровне днища

(за исключением оконечностей) принимают равным:

для всех судов, за исключением района балластных отсеков и района грузовых отсеков наливных судов — по формуле (2.2.23.2-2);

в районе грузовых отсеков наливных судов — по формуле (2.2.23.3-1) или (2.2.23.3-2);

в районе балластных отсеков — по формулам (2.2.22-1 и 2.2.22-2).

Давление на внутренние борта судов с двойными бортами и двойным дном на уровне второго дна принимают равным:

для наливных судов — по формуле (2.2.23.5-1) или (2.2.23.5-2),

для сухогрузных судов

$$p = 9,81(H_c - h_{дл}), \quad (2.2.24-1)$$

для судов, принимающих балласт в двойной борт,

$$p = 9,81(h_6 - h_{дл}), \quad (2.2.24-2)$$

но не менее, чем по (2.2.24-1).

2.2.25 Расчетную нагрузку на прочные непроницаемые переборки судна считают распределенной по треугольнику или трапеции, равной на уровне днища:

.1 для переборки форпика судов всех типов и классов, для всех переборок пассажирских судов классов «М» и «О», для переборки ахтерпика толкаемых судов всех классов

$$p = 9,81H_c; \quad (2.2.25.1)$$

.2 для переборок, разграничивающих отсеки или цистерны всех типов и классов (кроме переборок грузовых отсеков наливных судов)

$$p = p_n, \quad (2.2.25.2)$$

где p_n принимается согласно 2.2.19;

.3 для остальных переборок судов всех типов и классов

$$p = 5,9H_c. \quad (2.2.25.3)$$

.4 для переборок грузовых отсеков наливных судов

$$p = \gamma_c(H_T + h_{ш}) + 9,81h_k. \quad (2.2.25.4)$$

2.2.26 Расчетную нагрузку на палубное перекрытие принимают равной, кПа:

.1 для грузовой палубы сухогрузных судов

$$p = p_n, \quad (2.2.26.1)$$

где p_n принимается согласно 2.2.19;

.2 для палубы наливных судов в районе грузовых отсеков

$$p = 9,81(h_{ш} + h_k); \quad (2.2.26.2)$$

.3 для открытых, не предназначенных для размещения груза участков палуб корпуса судов всех типов, кроме наливных,

$$p = 5; \quad (2.2.26.3)$$

.4 для закрытых участков палуб корпуса, надстроек и рубок, предназначенных для пассажиров и размещения экипажа,

$$p = 3,5; \quad (2.2.26.4)$$

.5 для верхних палуб надстроек и рубок, недоступных для пассажиров и не предназначенных для грузов,

$$p = 1. \quad (2.2.26.5)$$

2.2.27 Нагрузку при испытании корпусов судов на непроницаемость и герметичность следует принимать с учетом указаний Приложения 7 ПТНП.

Местные нагрузки в процессе загрузки и разгрузки следует определять в соответствии с 2.2.19 – 2.2.24, используя вместо $T_{гр}$, T_n и T_6 осадки в рассматриваемом сечении на конкретном этапе грузовых операций, вместо H_c , h_6 и H_T – уровень жидкости в балластной цистерне или грузовом танке для текущего состояния загрузки судна. При этом полувысота расчетной волны принимается равной 0,2 м, если загрузка и разгрузка в условиях волнения не допускаются. Если допускаются грузовые операции на незащищенных акваториях, то полувысота волны определяется по табл. 2.1.2 для класса судна, соответствующего разряду бассейна, в который входит эта акватория.

2.2.28 В зависимости от конструктивных особенностей судна должны быть учтены и другие сочетания местных нагрузок, которые вызывают наибольшие местные напряжения.

2.2.29 При перевозке автомобилей и другой колесной техники с пневматическими шинами, а также при использовании автопогрузчиков давление колеса следует считать равномерно распределенным по его отпечатку и равным давлению в шине. Отпечаток одного колеса автомобиля следует считать прямоугольником со сторонами l_1 и l_2 (сторона l_1 ориентирована по ширине колеса). Размеры сторон принимаются равными, см:

для диагональной шины

$$l_1 = \sqrt{(10K_d Q / p_k) \sqrt{B/D}}, \quad (2.2.29-1)$$

$$l_2 = \sqrt{(10K_d Q / p_k) \sqrt{D/B}}, \quad (2.2.29-2)$$

для радиальной шины (маркировка содержит знак «P», «R» или «Radial»)

$$l_1 = 0,7B, \quad (2.2.29-3)$$

$$l_2 = 10K_d Q / (p l_1), \quad (2.2.29-4)$$

где p_k — давление в шине, МПа;

Q — нагрузка на шину, кН;

B — ширина шины, см;

D — диаметр шины, см;

K_d — коэффициент динамичности, равный $K_d = 1$ для вилочного погрузчика и $K_d = 1,1$ для автомобилей.

Если на стадии проектирования неизвестно, какие шины будут использоваться на колесной технике, то следует принимать значения l_1 и l_2 для колеса, имеющего меньшую площадь отпечатка.

Для вилочного погрузчика принимается, что вся нагрузка (вес погрузчика с перевозимым грузом) передается только передней осью.

Расчеты общей прочности

2.2.30 Определение напряжения от общего изгиба следует проводить для двух случаев: прогиба — при сжатой палубе и перегиба — при сжатом днище.

Расчет следует выполнять для тех сечений корпуса, в которых можно ожидать наибольшие суммарные напряжения, например, в наиболее слабом сечении средней части судна, в местах окончания основных продольных связей, в сечениях у

границ перехода одной системы набора в другую или в случае изменения материала корпуса.

2.2.31 В эквивалентный брус включают все продольные связи корпуса, находящиеся в рассматриваемом сечении и идущие непрерывно на протяжении, больше, чем удвоенная высота борта, при условии, что соединение этих связей с корпусом обеспечивает участие их в общем изгибе (см. также 2.4.43).

2.2.32 Если ширина выреза b_0 в палубе (рис. 2.2.32) меньше 0,05 ширины B_c непрерывного участка палубы в данном месте, то такой вырез при вычислении момента сопротивления поперечного сечения корпуса не учитывается. Если ширина выреза b_0 равна или больше 0,05 ширины непрерывного участка палубы в данном месте, то в эквивалентный брус включаются только связи, находящиеся вне выреза по ширине палубы. При этом за пределами выреза по длине палубы часть связей в эквивалентный брус не включается.

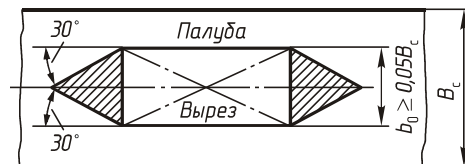


Рис.2.2.32

2.2.33 Прерывистые связи в районе их окончания следует включать в эквивалентный брус в соответствии с рис. 2.2.32 и 2.2.33 (заштрихованные участки в эквивалентный брус не включаются).

2.2.34 Одноярусные надстройки (рубки) или надстройки первого яруса, опирающиеся не менее чем на 3 поперечные переборки, следует включать в эквивалентный брус в соответствии с рис. 2.2.33.

На концевых участках продольных стенок надстроек (рубок) не должно быть часто расположенных оконных и других вырезов, ширина которых больше расстояния между вырезами.

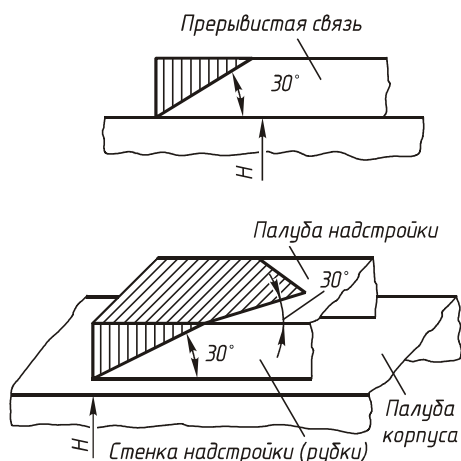


Рис. 2.2.33

2.2.35 В эквивалентный брус не включаются ограждения грузовых палуб судов-площадок и привальные брусья всех судов.

Специальные меры по исключению привальных брусьев или ограждений судов-площадок из участия в общем изгибе судна не должны вызывать повышенной концентрации напряжений.

2.2.36 Элементы эквивалентного бруса и нормальные напряжения в нем следует рассчитывать методом последовательных приближений с редуцированием гибких связей — пластин обшивки, внутреннего дна, платформ, палуб, бортов и продольных переборок.

За окончательное приближение следует принимать такое, при котором разность нормальных напряжений от общего изгиба судна в конечном и предыдущем приближениях не превышает 5% для каждой из крайних кромок эквивалентного бруса.

2.2.37 Редуцированию не подлежат:

1 части пластин, прилегающие к продольным связям, шириной, равной 0,25 короткой стороны опорного контура с каждой стороны связи (рис. 2.2.37-1 и 2.2.37-2), но не превышающей 25 толщин пластины;

2 скуловой лист на протяжении скулового закругления;

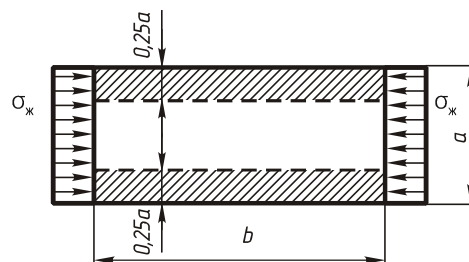


Рис. 2.2.37-1

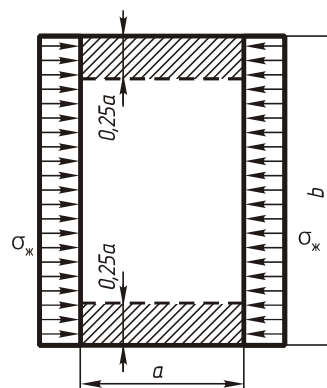


Рис. 2.2.37-2

3 пластины растянутой зоны эквивалентного бруса при продольной системе набора.

2.2.38 При продольной системе набора редуциционные коэффициенты сжатых пластин определяются по формуле

$$\varphi = \sigma_{кр} / |\sigma_{ж}|, \quad (2.2.38)$$

где $|\sigma_{ж}|$ — абсолютное значение сжимающего напряжения в жестких связях, МПа, на уровне центра тяжести пластины, полученного при расчете эквивалентного бруса в соответствующем приближении;

$\sigma_{кр}$ — критическое напряжение сжатой пластины, вычисляемое согласно 2.2.72.

Редуциционный коэффициент не должен быть более 1.

2.2.39 При поперечной системе набора редуциционные коэффициенты пластин назначаются по табл. 2.2.39. Их можно определять в соответствии с положениями строительной механики корабля. При этом поперечная местная нагрузка на пластину

назначается по указаниям 2.2.19 – 2.2.28, а расчетная стрелка погиби h_0 должна быть принята не менее вычисленной по формуле, см:

$$h_0 = a(0,15/t + 0,4)/55, \quad (2.2.39-1)$$

где a — длина меньшей стороны пластины, см;

t — толщина пластины, см.

Таблица 2.2.39

| Вид деформации | Редукционные коэффициенты φ при толщине пластин, мм | | | |
|----------------|---|------|------|------|
| | 4 | 6 | 8 | 12 |
| Растяжение | 0,07 | 0,18 | 0,33 | 0,56 |
| Сжатие | 0,03 | 0,07 | 0,12 | 0,28 |

Для настилов грузовых палуб и двойного дна судов, предназначенных для загрузки-разгрузки грейферами, стрелку погиби h_0 , вычисленную по формуле (2.2.39-1), следует увеличить в два раза; начальную погибь следует считать косинусоидальной, а балку-полоску — жестко заделанной независимо от того, действует или не действует на настил поперечная нагрузка. Редукционный коэффициент при сжатии φ не должен быть больше значения, рассчитанного по формуле:

$$\varphi = (19/|\sigma_{ж}|)(100t/a)^2(1+a^2/b^2)^2, \quad (2.2.39-2)$$

где $|\sigma_{ж}|$ — см. 2.2.38;

a — см. 2.2.39-1;

b — длина большей стороны пластины, см.

2.2.40 При общем изгибе корпуса судна должны быть определены напряжения в его связях:

нормальные, МПа,

$$\sigma_i = 10^{-3} M_p z_i / I; \quad (2.2.40-1)$$

касательные на уровне характерных горизонтальных сечений по высоте эквивалентного бруса, МПа,

$$\tau = N_p S / (I \sum t), \quad (2.2.40-2)$$

где M_p — наибольший расчетный изгибающий момент в поперечном сечении, кН·м;

z_i — отстояние i -й связи от нейтральной оси эквивалентного бруса (со знаком плюс — выше нейтральной оси и со знаком минус — ниже нейтральной оси), м;

I — момент инерции поперечного сечения эквивалентного бруса, м⁴;

N_p — наибольшая расчетная перерезывающая сила в поперечном сечении, кН;

S — статический момент относительно нейтральной оси части поперечного сечения эквивалентного бруса, лежащей по одну сторону горизонтального сечения, для которого определяются касательные напряжения, м³;

$\sum t$ — суммарная толщина обшивки бортов, стенок продольного комингса и продольных переборок в горизонтальном сечении, в котором определяются касательные напряжения, мм.

Расчеты местной прочности

2.2.41 При расчетах местной прочности необходимо исходить из следующих положений:

.1 связи рамного набора — флоры, рамные бортовые шпангоуты и бимсы — должны рассматриваться как жесткие опоры для продольных днищевых, бортовых и палубных балок (ребер жесткости); кильсоны, бортовые стрингеры и карлингсы — соответственно для холостых днищевых и бортовых шпангоутов и бимсов; рамные стойки и шельфы переборок — соответственно для холостых горизонтальных и вертикальных ребер жесткости;

.2 переменность характеристик жесткости сечения рамных связей, обусловленную наличием книц, при раскрытии статической неопределимости системы учитывать не следует;

.3 пролеты стержней, составляющих шпангоутную раму, следует принимать как расстояния между нейтральными осями балок шпангоутной рамы;

.4 при определении напряжений в опорных сечениях балок набора наличие книц необходимо учитывать при расчете момента сопротивления поперечного се-

чения балки включением в него сечения книц и при расчете изгибающего момента, действующего у кромки книц;

.5 при переменной высоте балок (флоров, бортовых рамных шпангоутов, рамных стоек переборок и т.д.) допускается использование в расчетах характеристик поперечного сечения в середине пролета балки;

.6 касательные напряжения в стенках рамного набора в районе выреза определяются путем деления перерезывающей силы на площадь поперечного сечения стенки, из которой исключена площадь поперечного сечения выреза.

2.2.42 При расчетах рамных шпангоутов необходимо исходить из следующих положений:

.1 погиб бимсов и радиус закругления скулы не должны учитываться; стержни, составляющие раму, должны считаться прямолинейными, а длина их принимается в соответствии с указаниями 2.2.41.3;

.2 пиллерсы следует рассматривать как стержни сложной рамы с подвижными узлами, учитывая при расчете их жесткость при изгибе; при этом влияние книц на жесткость пиллерса может не приниматься в расчет. Допускается пренебрегать конечной жесткостью пиллерса при изгибе, считая, что он создает только продольные силы, уравнивая прогибы соединяемых балок;

.3 если продольные балки разгружают рамные шпангоуты (о чем можно судить по предварительному расчету перекрытия), разгружающее действие их следует учитывать в виде сосредоточенных реакций. Рама без пиллерсов при отсутствии палубной нагрузки допускается рассчитывать как открытые, бортовые ветви которых в палубном узле свободно оперты на жесткие опоры;

.4 многоярусные рамы при отсутствии нагрузки на палубах допускается рассчитывать как одноярусные;

.5 бракетные флоры в каждом пролете между кильсонами допускается рассчитывать как балки, нагруженные снизу давлени-

ем воды, а сверху — груза. Верхние и нижние балки бракетных флоров, соединенные вертикальной стойкой в пролете, разрешается рассчитывать в предположении равенства прогибов балок в точках их соединения со стойкой.

2.2.43 При расчете прочности перекрытий коэффициент опорной пары балок главного направления определяется из расчета шпангоутной рамы.

Если расчет рамы не производится, то коэффициенты заделки флоров у скулы и бимсов у бортов следует определять по формуле

$$\kappa = 1/(1 + \zeta II/B_1 i), \quad (2.2.43)$$

где ζ — коэффициент, значения которого принимают по табл. 2.2.43 в зависимости от количества продольных переборок, варианта нагрузки и отношения $II/B_1 i$;

l — пролет бортового шпангоута, м;

I — момент инерции поперечного сечения бимса или флора, см⁴;

B_1 — пролет бимса или флора, м;

Таблица 2.2.43

| Количество продольных переборок | Отношение $II/B_1 i$ | Значения ζ для судна | |
|---------------------------------|----------------------|----------------------------|----------|
| | | в грузу | порожном |
| Отсутствуют | — | 0,50 | 0,65 |
| Одна | <1 | 0,50 | 1,35 |
| | ≥ 1 | 0,17 | |
| Две и более | <1 | 0,50 | 1,10 |
| | ≥ 1 | 0,17 | |

i — момент инерции поперечного сечения бортового шпангоута, см⁴.

2.2.44 Коэффициенты κ заделки флоров и бимсов в зависимости от наличия на судне продольных переборок или ферм определяются следующим образом:

при расстояниях между соседними продольными переборками (фермами) или между продольной переборкой (фермой) и бортом, отличающихся друг от друга меньше чем на 20 %, $\kappa = 1$;

то же, отличающихся друг от друга больше чем на 20 %:

для меньших пролетов балок $\kappa = 1$;

для больших пролетов балок $\kappa = 0,75$.

2.2.45 Коэффициенты κ заделки перекрестных связей в перекрытиях определяются следующим образом:

при длинах смежных отсеков, отличающихся друг от друга меньше, чем на 20 %, следует принимать $\kappa = 1$;

при длинах смежных отсеков, отличающихся друг от друга больше, чем на 20 %, коэффициент κ рассчитывается по формуле:

$$\kappa = \left[1 + 0,5q' \left(\frac{L'_n}{L_n} \right)^3 / q \right] / \left[1 + 0,5L'_n / L_n \right], \quad (2.2.45)$$

где q' — среднее арифметическое значение нагрузок смежных отсеков, кПа;

q — нагрузка на рассчитываемое перекрытие, кПа;

L'_n — среднее арифметическое значение длин смежных перекрытий, м;

L_n — длина рассчитываемого перекрытия, м.

2.2.46 Кильсоны и карлингсы, флоры и бимсы, соединенные на каждом рамном шпангоуте пиллерами, можно рассчитывать как перекрытие, принимая их за одну балку суммарной жесткости и разнося реакции в узлах пропорционально жесткостям кильсонов и карлингсов.

Для днищевых перекрытий необходимо проверить касательные напряжения в стенках опорных сечений балок.

2.2.47 Раскосные фермы допускается считать жесткими опорами для рамного набора.

2.2.48 Холостые шпангоуты и бимсы должны рассчитываться как многопролетные балки в предположении, что продольные рамные связи (кильсоны, карлингсы и бортовые стрингеры) являются жесткими несмещающимися опорами для холостых шпангоутов и бимсов, а отдельные участки последних между опорами работают на изгиб.

При соединении бортового холостого шпангоута и флора кницей нижний конец шпангоута должен считаться жестко заделанным.

Концы холостых шпангоутов и бимсов в узле пересечения палубы с бортом, а также полубимсов, примыкающие к комингсу, должны приниматься свободно опертыми.

2.2.49 Продольные балки (ребра жесткости) при продольной системе набора должны рассчитываться исходя из требований:

.1 местной прочности, как балки:

жестко заделанные на рамном поперечном наборе (флорах, шпангоутах или бимсах) при симметричной нагрузке;

многопролетные неразрезные при несимметричной нагрузке;

.2 устойчивости, как балки, свободно опертые на рамный поперечный набор.

2.2.50 Бортовые стрингеры должны рассчитываться в составе бортового перекрытия.

При перевязке стрингеры наружного и внутреннего бортов должны рассчитываться как система балок с распорками.

2.2.51 Набор переборок из рамных стоек и шельфов, если последние поддерживают эти стойки, должен рассчитываться, как перекрытие.

Холостые вертикальные стойки при отсутствии шельфов должны рассчитываться как однопролетные, а при наличии их — как неразрезные многопролетные балки.

Холостые горизонтальные ребра жесткости при отсутствии рамных стоек следует рассчитывать как однопролетные, а при наличии их — как жестко заделанные балки на рамных стойках, если расстояния между стойками отличаются не более чем на 20 %. Если же эти расстояния отличаются больше, чем на 20 %, то ребра следует рассчитывать как неразрезные многопролетные балки, свободно опертые на рамные стойки как жесткие опоры.

2.2.52 Расчет прочности пластин обшивки и настилов необходимо выполнять в предположении, что все пластины, несущие местную нагрузку, являются пластинами конечной жесткости, заделанными

ми жестко на длинных кромках опорного контура.

При отношении сторон опорного контура более двух пластины должны рассматриваться как гнущиеся по цилиндрической поверхности и рассчитываться как балки – полоски.

2.2.53 Ширину присоединенного пояска при определении элементов поперечного сечения балок судового набора назначают следующим образом, см:

.1 при расчете продольных ребер жесткости палуб, днища и второго дна, если они набраны по продольной системе набора, холостых бимсов и шпангоутов при поперечной системе набора, а также ребер жесткости переборок ширина присоединенного пояска c_1 рассчитывается по формуле

$$c_1 = 0,5a, \quad (2.2.53.1)$$

где a — расстояние между холостыми одноименными балками (шпация), см.

Ширина присоединенного пояска не должна приниматься более 50 его толщин;

.2 при расчете рамных связей, расположенных перпендикулярно холостым балкам (бимсов, шпангоутов, флоров при продольной системе набора, а также карлингсов, кильсонов и бортовых стрингеров при поперечной системе набора и т.п.), ширину присоединенного пояска для этих связей c_2 следует вычислять по формуле

$$c_2 = c_1 + (b - c_1) \varphi, \quad (2.2.53.2)$$

где c_1 — ширина присоединенного пояска согласно 2.2.53.1, см;

b — расстояние между рамными одноименными связями, расположенными перпендикулярно холостым балкам, см;

φ — редуционный коэффициент, назначаемый по табл. 2.2.39.

В случае, когда редуционный коэффициент определяется в соответствии с положениями строительной механики корабля, значение напряжения в жестких связях, входящее в кубическое уравнение, принимается равным допусжаемому нормальному напряжению в рассматриваемой

рамной связи, взятому с соответствующим знаком;

.3 при расчете рамных связей одного направления с холостым набором (карлингсов и кильсонов при продольной системе набора, рамных шпангоутов при поперечной системе набора борта и т.п.) в расчетные значения площади присоединенного пояска вводятся площади поперечных сечений ребер холостого набора, находящихся в пределах пояска, а сама ширина присоединенного пояска c_3 определяется по формуле

$$c_3 = 0,5d [1 + 0,45(100t/a)^2], \quad (2.2.53.3)$$

где d — расстояние между рамными одноименными связями, расположенными параллельно холостым балкам, см;

a — расстояние между холостыми одноименными балками (шпация), см.

Во всех случаях должно быть соблюдено условие $c_3 \leq d$;

.4 ширина присоединенного пояска балок судового набора во всех случаях не должна превышать $1/6$ длины расчетного пролета рассматриваемой балки;

.5 для рамных связей, расположенных поперек гофров и непосредственно соединяющихся с гофрированным листом по всей своей длине, ширина присоединенного пояска принимается равной 12 толщинам гофрированного листа;

.6 для рамных связей, расположенных поперек гофров и непосредственно не соединяющихся с гофрированным листом на всей длине, ширину присоединенного пояска следует принимать равной нулю;

.7 для связей, идущих поверх продольных ребер жесткости (навесная система набора), ширину присоединенного пояска следует принимать равной нулю.

2.2.54 Расчетную нагрузку, воспринимаемую пиллерсом, следует определять по формуле, кН:

$$P = fp + P_v, \quad (2.2.54-1)$$

где f — площадь палубы или платформы, поддерживаемая пиллерсом, включая грузовые люки, расположенные в рассматриваемом районе, м²;

p — расчетная нагрузка на площадь f , определяемая согласно 2.2.26, кПа;

P_b — расчетная нагрузка, воспринимаемая пиллерсом от вышерасположенного пиллерса, кН.

Площадь поперечного сечения пиллерса F должна быть не менее, см²:

$$F = 20 P / \sigma_{кр}, \quad (2.2.54-2)$$

где $\sigma_{кр}$ — критические напряжения, определяемые согласно 2.2.71 по величине эйлеровых напряжений, МПа:

$$\sigma_3 = 200I / (l^2 F), \quad (2.2.54-3)$$

где I — наименьший момент инерции площади поперечного сечения пиллерса, см⁴;

l — расчетная длина пиллерса, м.

2.2.55 Площадь поперечного сечения раскосов должна быть не менее определяемой по формулам (2.2.54-2) и (2.2.54-3) в зависимости от расчетной нагрузки P_p и приведенной длины $l_{пр}$.

Расчетная нагрузка, кН,

$$P_p = (P/k) \cos \alpha, \quad (2.2.55-1)$$

где P — расчетная нагрузка на пиллерс, определенная по формуле (2.2.54-1), кН;

k — коэффициент, принимаемый равным: для ферм, схематично изображенных на рис. 2.2.55, *a* и 2.2.55, *б* — 1; то же на рис. 2.2.55, *в* — 2;

α — угол между продольными осями пиллерса и раскоса.

Приведенную длину раскоса $l_{пр}$ следует вычислять по формуле, м:

$$l_{пр} = k_1 l_n, \quad (2.2.55-2)$$

где k_1 — коэффициент, принимаемый равным: для ферм, схематично изображенных на рис. 2.2.55, *a* и 2.2.55, *б* — 1; то же на рис. 2.2.55, *в* — 0,6;

l_n — полная длина раскоса, м.

2.2.56 Поперечная прочность грузовых судов с двойными бортами и с большим раскрытием палуб оценивается с помощью расчета днищевого перекрытия грузового бункера совместно со шпангоутными рамами двойных бортов в предположении, что все узлы этих рам неподвижны и что внешние и внутренние борта являются

жесткими опорами для флоров, если выполняется неравенство

$$d_1 B_\phi \left(84 i_1 H^2 / l_T^2 + i_2 \right) / \left(\kappa_{ср} l_T^2 \right) \geq 2,7, \quad (2.2.56-1)$$

где d_1 — расстояние между флорами, м;

B_ϕ — длина флора (расстояние между внутренними бортами на уровне второго дна), м,

l_T — длина наиболее длинного грузового трюма, м;

$\kappa_{ср}$ — средний коэффициент заделки флоров:

$$\kappa_{ср} = (\kappa_p n_p + \kappa_n n_n) / (n_p + n_n); \quad (2.2.56-2)$$

n_p — число флоров в трюме, установленных в плоскости шпангоутных рам;

n_n — число флоров в трюме, установленных в плоскости полупереборок;

κ_p — коэффициент заделки концов флоров на рамах:

$$\kappa_p = 1 / \left\{ 1 + I_\phi / \left[B_\phi \left(I_\phi / H + I_d b_d \alpha_c \right) \right] \right\}; \quad (2.2.56-3)$$

I_ϕ , I_ϕ , I_d — моменты инерции площади поперечного сечения флора в районе грузового бункера, шпангоута внутреннего борта и флора двойного борта с присоединенными поясками, м⁴;

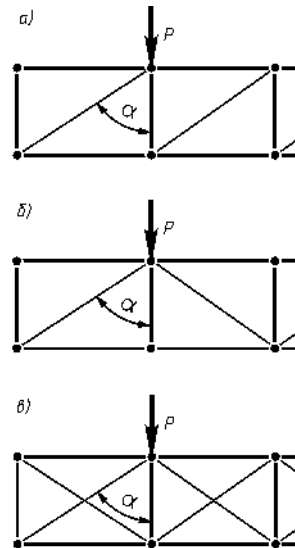


Рис. 2.2.55

α_c — коэффициент, учитывающий сдвиг:

$$\alpha_c = 1 + 7,8I_d / (b_d^2 f_d); \quad (2.2.56-4)$$

f_d — площадь поперечного сечения стенки флора двойного борта, м²;

b_n, b_c, b_d — ширина двойного борта на уровне палубы, полувьсоты борта и днища, м;

κ_n — коэффициент заделки флоров на полупереборках:

$$\kappa_n = 1 / \left[1 + 6I_\phi / (t_{nn} h_d^2 B_\phi) \right], \quad (2.2.56-5)$$

но не менее, чем κ_p ;

t_{nn} — толщина листа полупереборки в нижней части, м;

h_d — высота двойного дна, м;

i_1 — относительный момент инерции двойного борта при стесненном скручивании:

$$i_1 = b_n^2 (t_\delta H + t_n b_n) / (12I_\phi); \quad (2.2.56-6)$$

i_2 — относительный момент инерции двойного борта при свободном скручивании:

$$i_2 = H t_\delta b_c^2 \left[1 + b_c t_\delta / (H t_n) \right] / I_\phi; \quad (2.2.56-7)$$

t_n, t_δ — средние толщины настила палубы и обшивки бортов (внешнего и внутреннего), м.

2.2.57 Если неравенство (2.2.56-1) не выполняется, то должен быть сделан расчет совместной деформации двойных бортов и днищевого перекрытия на тихой воде на действие местных нагрузок, регламентируемых Правилами; такой расчет должен быть предметом специального рассмотрения Речного Регистра.

2.2.58 Для судов с большим раскрытием палуб, для которых неравенство (2.2.56-1) не выполняется, должны быть найдены возникающие на волнении дополнительные срезающие силы и изгибающие моменты в сечениях флора по диаметральной плоскости и по внутреннему борту, которые должны быть просуммированы с такими же силами и моментами на

тихой воде; определение этих сил и моментов должно быть предметом специального рассмотрения Речного Регистра.

Для судов классов «О» и «М» максимальные значения сил и моментов могут быть вычислены по формулам:

срезающая сила в сечении по внутреннему борту, кН,

$$V_{оп} = \pm 6,52 h B_\phi d_1 e^{-kT} (1 - e^{-kB/2}) / (kB); \quad (2.2.58-1)$$

изгибающий момент в сечении по внутреннему борту, кН·м,

$$M_{оп} = \pm h d_1 \left[4,88\beta T (1 - e^{-kT}) + 0,710 B_\phi^2 (\kappa - \kappa_{cp} \beta) e^{-kT} (1 - e^{-kB/2}) / B \right] / k; \quad (2.2.58-2)$$

изгибающий момент в сечении по диаметральной плоскости, кН·м,

$$M_{пп} = \pm h d_1 \left[3,96\beta T (1 - e^{-kT}) + 0,641 B_\phi^2 (1,5 - \kappa + \kappa_{cp} \beta) \times e^{-kT} (1 - e^{-kB/2}) / B \right] / k, \quad (2.2.58-3)$$

где h — расчетная высота волны, м (см. 2.1.2);

k — частота формы условной волны; для судов класса «О» принимается равной 0,140 1/м, класса «М» — 0,0838 1/м;

T — осадка посередине трюма, м;

$$\beta = k / \left\{ B_\phi d_1 \left[97,4 (H/l_0)^2 i_1 + 3,80 i_2 \right] / l_0^2 + \kappa_{cp} \right\}; \quad (2.2.58-4)$$

l_0 — принимается равной длине трюма, м, при $l_t \leq 65$ м и равной 65 м при $l_t > 65$ м;

$B_\phi, d_1, i_1, i_2, \kappa_{cp}$ — см. 2.2.56.

При вычислении изгибающих моментов, действующих в сечениях флора, установленного в плоскости шпангоутной рамы, следует принимать $\kappa = \kappa_p$, а в сечении флора, установленного в плоскости полупереборки, $\kappa = \kappa_n$.

2.2.59 При перевозке автомобилей и при использовании автопогрузчиков

прочность настила определяется значением остаточного прогиба $W_{\text{ост}}$, полученного пластиной при действии на нее нагрузки от колеса или группы колес. Прогиб должен удовлетворять неравенству

$$100W_{\text{ост}} / b \leq 1, \quad (2.2.59-1)$$

где b — наименьший размер пластины в плане (расстояние между ребрами, см. рис. 2.2.59), см.

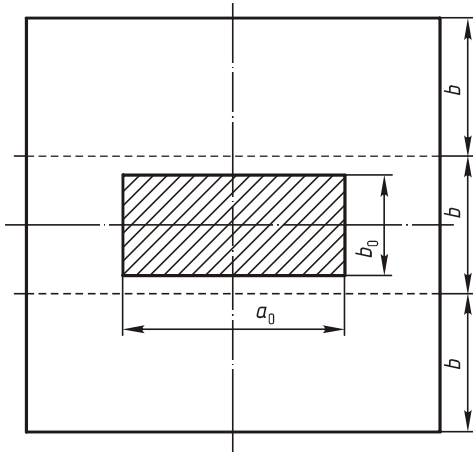


Рис. 2.2.59

Остаточный прогиб вычисляется по формуле

$$100W_{\text{ост}} / b = k_1 k_2 k_3 k_4 k_5 \sqrt{(p_k / p_T - 1)^3}, \quad (2.2.59-2)$$

где k_1 — коэффициент, равный 1,40 для стали с $R_{eH} = 235$ МПа и 1,00 для более прочных сталей;

$$k_2 = 6,0 / (b/t_{\text{мин}} - 15); \quad (2.2.59-3)$$

$$k_3 = 0,45b_0/b + 0,75; \quad (2.2.59-4)$$

$$k_4 = 0,20a_0/b + 0,80; \quad (2.2.59-5)$$

$$k_5 = 1,9 \left(10^3 \sigma_{ж} / E \right)^2 + 0,74; \quad (2.2.59-6)$$

p_k — давление в пятне нагрузки (рис. 2.2.59), равное давлению в шине, МПа;

p_T — давление, вызывающее появление фибровой текучести:

$$p_T = t_{\text{мин}}^2 (R_{eH} - \sigma_0) / (k_6 a_0 b_0); \quad (2.2.59-7)$$

$t_{\text{мин}}$ — толщина настила в конце срока эксплуатации судна без восстановительного ремонта, определяемая по формуле (2.2.59-11), см;

$\sigma_{ж}$ — абсолютное значение максимальных сжимающих напряжений в жестких связях на уровне настила: при поперечной системе набора — в присоединенном пояске карлингса или кильсона при общем изгибе корпуса, при продольной — в присоединенном пояске бимса или флора при изгибе перекрытия, МПа; при расчете на воздействие колес автомобилей в рейсе находится с учетом волнения, на воздействие колес автопогрузчиков — с учетом нагрузок, действующих во время грузовых операций;

σ_0 — напряжение, равное меньшему из напряжений $\sigma_{ж}$ и σ_3 , где

$$\sigma_3 = 19(100t_{\text{мин}} / b)^2; \quad (2.2.59-8)$$

a_0 — размер пятна приложения нагрузки вдоль длинной стороны пластины, см;

b_0 — то же самое вдоль короткой стороны, см;

R_{eH} — предел текучести материала настила, МПа;

E — модуль упругости, МПа;

K_{σ} — коэффициент напряжений в пластине, определяемый по табл. 2.2.59.

Таблица 2.2.59

| b_0/b | Значения K_{σ} при a_0/b , равном | | | | |
|---------|--|-------|-------|-------|-------|
| | 0,3 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | 2,4 |
| 0,2 | 1,056 | 0,904 | 0,652 | 0,492 | 0,387 |
| 0,4 | 0,896 | 0,766 | 0,550 | 0,409 | 0,316 |
| 0,6 | 0,734 | 0,630 | 0,456 | 0,342 | 0,266 |
| 0,8 | 0,602 | 0,518 | 0,376 | 0,284 | 0,222 |
| 1,0 | 0,494 | 0,424 | 0,309 | 0,233 | 0,183 |

Размеры пятна приложения нагрузки a_0 и b_0 принимаются в зависимости от ориентации колеса равными l_1 либо l_2 . Значения l_1 и l_2 определяются согласно 2.2.29.

Для двоянных колес величина l_1 заменяется на l_1^*

$$l_1^* = l_1 + B + \delta, \quad (2.2.59-9)$$

где δ — расстояние между шинами двоянного колеса,

а давление в шине p заменяется на приведенное давление p^*

$$p^* = 2pl_1/l_1^* \quad (2.2.59-10)$$

При $b_0 > b$ принимается $b_0 = b$. При $p < p_t$ остаточный прогиб $W_{ост} = 0$.

Формула (2.2.59-2) применима, если

$$30 \leq b/t_{\min} \leq 170;$$

$$0,15 \leq a_0/b \leq 2,10;$$

$$0,20 \leq b_0/b \leq 1,00;$$

$$0,11 \leq 100R_{eH}/E \leq 0,17;$$

$$0 \leq 10^4 \sigma_{ж}/E \leq 8,0.$$

Толщина настила в конце срока эксплуатации судна без восстановительного ремонта:

$$t_{\min} = t - \Delta t, \quad (2.2.59-11)$$

где t — проектная толщина настила, см, которая должна быть не меньше, чем требуется в табл. 2.4.1;

Δt — износ за время эксплуатации, см:

$$\Delta t = 0,008T, \quad (2.2.59-12)$$

T — срок эксплуатации судна без восстановительного ремонта, лет.

2.2.60 В районе вырезов в стенках рамного набора, где действует наибольшая срезающая сила, должны быть определены напряжения, МПа:

нормальные

$$\sigma = \left[Mz/I + V_n (0,5l_b - x) z_n / I_n \right] \cdot 10^5; \quad (2.2.60-1)$$

касательные

$$\tau = 10V/F_n, \quad (2.2.60-2)$$

где M — изгибающий момент, действующий на балку в сечении, проходящем через середину выреза, кН·м;

I — центральный момент инерции площади поперечного сечения балки в районе выреза, см⁴;

z — отстояние точки, в которой определяется напряжение, от нейтральной оси балки, м;

V_n — срезающая сила, действующая на перемычку стенки в сечении, проходящем через середину выреза, кН; срезающую силу в этом сечении следует счи-

тать распределенной между перемычками стенки пропорционально моменту инерции площади поперечного сечения перемычек I_n ;

l_b — длина выреза, м;

x — отстояние расчетного сечения от левой кромки выреза, м;

I_n — момент инерции части площади поперечного сечения балки, расположенной над или под вырезом, относительно собственной нейтральной оси, см⁴;

z_n — отстояние рассматриваемой точки от нейтральной оси перемычки стенки, м;

V, F_n — срезающая сила, кН, и площадь поперечного сечения стенки, см², в наиболее ослабленном сечении балки соответственно.

Суммирование напряжений

2.2.61 Расчетные напряжения связей корпуса от общего изгиба и от местной нагрузки должны быть определены в зависимости от значений, расположения и направления действующих внешних нагрузок.

Для определения расчетных напряжений при одновременном действии нескольких внешних нагрузок напряжения, рассчитанные для каждой из них в отдельности, следует просуммировать по правилам строительной механики. При этом должны быть приняты такие из возможных комбинаций от действия внешних нагрузок, при которых в проверяемой связи корпуса расчетные напряжения различных знаков будут достигать наибольших значений.

За расчетные напряжения в проверяемой связи корпуса необходимо принимать наибольшие нормальные и касательные напряжения, которые не должны быть больше допустимых.

2.2.62 Прочность продольных балок корпуса, принимающих участие в общем продольном изгибе, необходимо проверять по напряжениям, получаемым в результате алгебраического сложения напряжений от общего продольного изгиба с напряжениями от местной нагрузки.

2.2.63 Для судов, не перевозящих грузы на палубе, суммарные напряжения необходимо вычислять только в связях днища. В связях палубы этих судов расчетными напряжениями являются напряжения от общего изгиба. Однако если у таких судов часть нагрузки с днища через пиллерсы передается на палубу и вызывает изгиб в ее связях, суммарные напряжения в связях палубы следует вычислять с учетом этой нагрузки (например, суммарные напряжения в связях палубы судов-площадок в состоянии порожнем).

2.2.64 Для всех судов, перевозящих грузы на палубе, суммарные напряжения в связях палубы вычисляются с учетом местной нагрузки на палубу.

2.2.65 Определение и суммирование напряжений проводятся для двух расчетных изгибающих судно моментов: при прогибе и при перегибе.

Напряжения от местной нагрузки для суммирования с напряжениями от общего изгиба, полученными от каждого из указанных моментов, вычисляются при соответствующей местной нагрузке.

2.2.66 Суммарные напряжения от общего изгиба и от изгиба перекрытия опреде-

ляются для наружных и внутренних кромок его связей на опоре и в пролете.

Допускаемые напряжения

2.2.67 При расчетах напряжений от общего изгиба и от местной нагрузки и суммарных напряжений за опасные нормальные и касательные напряжения принимаются:

$$\sigma_0 = k_n R_{eH}; \quad (2.2.67-1)$$

$$\tau_0 = 0,57 k_n R_{eH}, \quad (2.2.67-2)$$

где R_{eH} — предел текучести материала;

k_n — коэффициент, вычисляемый при $235 \text{ МПа} \leq R_{eH} \leq 390 \text{ МПа}$ по формуле

$$k_n = 1 - 0,089(R_{eH}/235 - 1) - 0,129(R_{eH}/235 - 1)^2. \quad (2.2.67-3)$$

2.2.68 Нормы допускаемых напряжений приведены в табл. 2.2.68.

Расчеты устойчивости

2.2.69 Проверочные расчеты устойчивости необходимо выполнять для следующих элементов корпуса:

.1 палубных перекрытий, днищевых перекрытий судов без двойного дна, продольных ребер жесткости палуб, днища,

Таблица 2.2.68

| Наименование и характеристика связей корпуса | Характеристика расчетных напряжений от нагрузок | Нормируемые значения допускаемых напряжений в долях от опасных напряжений |
|---|---|---|
| 1. Жесткие связи эквивалентного бруса, участвующие только в общем изгибе и не несущие местной нагрузки (продольные непрерывные комингсы, связи ненагруженных палуб и т.п.) | Нормальные напряжения от общего изгиба | См. примечание 1 |
| 2. Жесткие связи эквивалентного бруса, участвующие в общем изгибе и несущие местную нагрузку (связи днища всех судов, нагруженных палуб и нагруженных продольных непрерывных комингсов, за исключением комингсов судов с двойными бортами классов «Л», «Р» и «О») | Нормальные напряжения от общего изгиба | 0,60 |
| 3. Продольные непрерывные комингсы и карлингсы судов, перевозящих грузы на люковых крышках и на палубе, а также кильсоны судов всех типов | Суммарные нормальные напряжения от общего изгиба и от изгиба перекрытий: в пролете на опоре | 0,75 0,95 |

Окончание табл. 2.2.68

| Наименование и характеристика связей корпуса | Характеристика расчетных напряжений от нагрузок | Нормируемые значения допускаемых напряжений в долях от опасных напряжений |
|--|---|---|
| 4. Продольные балки (неразрезные ребра жесткости) | Суммарные нормальные напряжения от общего и местного изгиба: в пролете на опоре | 0,85 0,95 |
| 5. Обшивка корпуса и настилы при поперечной системе набора | Нормальные напряжения от местной нагрузки: в пролете на опоре | 0,80 0,95 |
| 6. Обшивка и настилы при продольной системе набора | Нормальные напряжения от местной нагрузки: в пролете на опоре | 0,80 0,95 |
| 7. Связи корпуса, воспринимающие действие перерезывающей силы при общем изгибе (обшивка бортов и продольных переборок) | Касательные напряжения | 0,60 |
| 8. Поперечный рамный набор корпуса: флоры, рамные шпангоуты и бимсы | Нормальные напряжения от местной нагрузки: в пролете на опоре | 0,75 0,85 |
| 9. Поперечный холостой набор корпуса: днищевые и бортовые шпангоуты, бимсы и связи внутреннего дна при поперечной системе набора | Нормальные напряжения от местной нагрузки: в пролете на опоре | 0,85 0,95 |
| 10. Продольные и поперечные переборки (в том числе и стенки цистерн): рамные стойки и шельфы холостые стойки (ребра жесткости) листы переборок | Нормальные напряжения от местной нагрузки: в пролете на опоре в пролете на опоре в пролете на опоре | 0,85 0,90 0,85 0,95 0,85 0,95 |
| 11. Стенки балок рамного набора | Касательные напряжения в сплошных сечениях Нормальные напряжения в районе вырезов Касательные напряжения в районе вырезов | 0,80 0,95 0,80 |
| <p>Примечания. 1. Для связей, указанных в пункте 1 таблицы, нормируемые значения допускаемых напряжений в долях от опасных напряжений должны приниматься равными: для судов класса «М» — 0,70, а для судов классов «О», «Р» и «Л» — 0,75.</p> <p>2. В расчетах прочности корпуса судна при подъеме из воды и спуске на воду, при испытании на непроницаемость и герметичность, а также при затопленном отсеке судна нормируемые значения допускаемых суммарных напряжений (от общего изгиба и от местной нагрузки) необходимо принимать равными 0,95 предела текучести материала связей.</p> <p>3. Для изолированно работающих связей (пиллерсы и раскосы), проверяемых на устойчивость, нормируемые значения допускаемых напряжений при сжатии должны приниматься равными 0,50, для пересекающихся раскосов — 0,75 критического напряжения, но не более 0,50 предела текучести материала связей.</p> | | |

второго дна, бортов, продольных переборок на действие максимальных сжимающих напряжений, возникающих при общем изгибе;

.2 пиллерсов (одиночных и в составе ферм) и раскосов на действие максимальных сжимающих напряжений;

.3 бортовой обшивки и листов продольных переборок на действие максимальных касательных напряжений, возникающих при общем изгибе.

2.2.70 Проверку на устойчивость следует выполнять с учетом отклонений от закона Гука критических (исправленных эйлеровых) напряжений $\sigma_{кр}$. Критические напряжения находятся в зависимости от эйлеровых напряжений $\sigma_э$, вычисленных в предположении, что материал элемента корпуса в момент потери устойчивости подчиняется закону Гука.

2.2.71 Для сжатых стальных стержней критические напряжения следует находить по формулам, МПа:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{кр} &= \sigma_э \text{ при } \sigma_э \leq 0,6R_{ен}, \\ \sigma_{кр} &= (1,12 - 0,312R_{ен}/\sigma_э) R_{ен} \\ &\quad \text{при } 0,6R_{ен} < \sigma_э < 2,6R_{ен}, \\ \sigma_{кр} &= R_{ен} \text{ при } \sigma_э \geq 2,6R_{ен}, \end{aligned} \right\} (2.2.71)$$

где $R_{ен}$ — предел текучести материала.

2.2.72 Критические напряжения пластин, сжатых вдоль длинной кромки должны вычисляться по формулам, МПа:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{кр} &= \sigma_э \text{ при } \sigma_э \leq 0,6R_{ен}, \\ \sigma_{кр} &= (1,63 - 0,8\sqrt{R_{ен}/\sigma_э}) R_{ен} \\ &\quad \text{при } 0,6R_{ен} < \sigma_э < 1,6R_{ен}, \\ \sigma_{кр} &= R_{ен} \text{ при } \sigma_э \geq 1,6R_{ен}, \end{aligned} \right\} (2.2.72-1)$$

где $\sigma_э$ — эйлеровы напряжения, МПа:

$$\sigma_э = 78,5(100t/a)^2, \quad (2.2.72-2)$$

t — толщина пластины, см;

a — длина короткой кромки, см;

$R_{ен}$ — предел текучести материала, МПа.

2.2.73 Критические напряжения при сжатии днищевых и палубных перекрытий, а также продольных ребер жесткости должны быть не меньше предела текучести материала. При поперечной системе набора жесткость холостых шпангоутов днища и холостых бимсов должна быть не ниже критической. Допускается снижение критических напряжений днищевых и палубных перекрытий и продольных ребер жесткости до значений, при которых

$$\sigma_{кр} \geq K_y \sigma_{сж}, \quad (2.2.73-1)$$

$\sigma_{сж}$ — максимальное напряжение сжатия в перекрытии или продольном ребре при общем изгибе от действия расчетных нагрузок, МПа;

K_y — коэффициент запаса устойчивости, равный

$$K_y = K_{кл}(0,75 + 0,25R_{ен}/235), \quad (2.2.73-2)$$

$R_{ен}$ — см. 2.2.71, МПа;

$K_{кл}$ — коэффициент, равный 1,43 для судов класса «М» и 1,33 для судов классов «О», «Р» и «Л».

2.2.74 При расчете устойчивости продольные ребра жесткости считаются свободно опертыми на соответствующие поперечные связи (флоры, рамные шпангоуты и бимсы). Эйлеровы напряжения при сжатии продольных ребер, МПа,

$$\sigma_э = \pi^2 EI / [b^2 (f + at)], \quad (2.2.74)$$

где E — модуль упругости, МПа;

I — момент инерции площади поперечного сечения ребра с присоединенным пояском, размеры которого назначаются согласно 2.2.53.1, см⁴;

b — пролет ребра, см;

f — площадь поперечного сечения ребра без присоединенного пояска, см²;

a — расстояние между ребрами (длина меньшей стороны пластины), см;

t — толщина пластины, см.

2.2.75 Касательные напряжения пластин борта и переборок при общем изгибе, определяемые по формуле (2.2.40-2), не должны быть более 0,95 эйлеровых касательных напряжений.

тельных напряжений, определяемых по формуле, МПа

$$\tau_s = 19k(100t/a)^2, \quad (2.2.75)$$

где k — коэффициент, определяемый в зависимости от отношения сторон пластины b/a (b — длина большей стороны пластины, см) по табл. 2.2.75.

Таблица 2.2.75

| b/a | k |
|----------|------|
| 1,0 | 9,34 |
| 1,1 | 8,56 |
| 1,2 | 8,00 |
| 1,3 | 7,60 |
| 1,4 | 7,30 |
| 1,6 | 6,92 |
| 1,8 | 6,70 |
| 2,0 | 6,56 |
| 2,5 | 6,07 |
| 3,0 | 5,86 |
| ∞ | 5,35 |

t , a — соответственно толщина и длина меньшей стороны пластины, см.

Расчеты общей предельной прочности

2.2.76 Во всех случаях должна быть проверена общая прочность корпуса судна по предельным моментам.

Под предельным моментом понимается изгибающий момент, вызывающий хотя бы в одной из продольных связей корпуса, включенной в эквивалентный брус, нормальные напряжения общего изгиба, равные по абсолютной величине опасным; при этом во всех других связях напряжения должны быть не больше опасных. Для связей, не несущих местной нагрузки, опасные напряжения принимаются равными

$$\sigma_o = k_n R_{en}, \quad (2.2.76-1)$$

а для связей с местной нагрузкой —

$$\sigma_o = 0,9k_n R_{en}, \quad (2.2.76-2)$$

где R_{en} — предел текучести материала рассматриваемой связи;

коэффициент k_n вычисляется по формуле (2.2.67-3).

2.2.77 Определению подлежат два предельных момента $M_{пр}$, кН·м: один при прогибе, другой при перегибе корпуса

$$M_{пр} = 10^3 W_{пр} \sigma_o, \quad (2.2.77)$$

где $W_{пр}$ — момент сопротивления поперечного сечения эквивалентного бруса относительно той связи, в которой напряжения равны опасным, м³;

σ_o — опасное напряжение в указанной связи, МПа.

2.2.79 При вычислении момента сопротивления $W_{пр}$ редуцированные коэффициенты пластин при продольной системе набора следует назначать в соответствии с указаниями 2.2.38, а при поперечной системе набора — либо по табл. 2.2.79, либо в соответствии с положениями строительной механики корабля, выполняя указания 2.2.39, в зависимости от того, как они находились в расчете общей прочности по допускаемым напряжениям: по табл. 2.2.39 или расчетом по уравнениям строительной механики корабля. При этом напряжения в жестких связях принимаются в соответствии с напряженным состоянием, создаваемым предельным моментом.

Таблица 2.2.79

| Вид деформации | Редуцированные коэффициенты φ при толщине пластин, мм | | | |
|----------------|---|------|------|------|
| | 4 | 6 | 8 | 12 |
| Растяжение | 0,08 | 0,24 | 0,40 | 0,60 |
| Сжатие | 0,03 | 0,07 | 0,12 | 0,28 |

2.2.80 Редуцированию подлежат также и те сжатые «жесткие» связи корпуса (продольные балки палуб, платформ, ширстрека, днища, настила второго дна и т.п.), у которых критические напряжения $\sigma_{кр}$, вычисленные в соответствии с 2.2.71 и 2.2.74, меньше напряжений в жестких связях $\sigma_{ж}$, возникающих при действии предельного момента. Редуцированный коэффициент этих связей

$$\varphi = \sigma_{\text{вд}} / |\sigma_{\text{к}}| \leq 1. \quad (2.2.80)$$

2.2.81 Для обеспечения прочности корпуса по предельному моменту должно выполняться условие

$$|M_{\Gamma\delta}| \geq k |M_{\delta}|, \quad (2.2.81)$$

где k — коэффициент запаса прочности по предельному моменту;

M_p — расчетный изгибающий момент при прогибе и при перегибе, кН·м.

2.2.82 Значение коэффициента k независимо от марки применяемой стали для судов всех классов принимается равным 1,35.

2.2.83 Для грузовых судов прочность корпуса по предельному моменту должна быть дополнительно проверена с помощью выражения

$$M_{пр} \geq k_{пр} DL, \quad (2.2.83)$$

где $k_{пр}$ — коэффициент предельного момента, определяемый по табл. 2.2.83;

D — водоизмещение судна в полном грузу, кН.

Таблица 2.2.83

| Тип судна | Коэффициент $k_{пр}$ при длине судна, м | | | | |
|--------------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| | 20 | 60 | 80 | 100 | 140 |
| Грузовые самоходные | 0,068 | 0,055 | 0,040 | 0,032 | 0,028 |
| Сухогрузные несамоходные | 0,056 | 0,043 | 0,028 | 0,021 | 0,018 |
| Наливные баржи | 0,048 | 0,032 | 0,020 | 0,015 | 0,012 |

Расчеты общей прочности корпуса в конце срока службы судна. Оценка сроков службы отдельных связей корпуса

2.2.84 Для судов длиной 50 м и более должна быть проверена общая прочность корпуса на срок, в течение которого предполагается эксплуатация судна без восстановительного ремонта корпуса. Указанный срок определяется судовладельцем (заказчиком проекта) либо разработчиком.

Для всех судов должно быть выполнено определение сроков службы отдельных связей корпуса из условия обеспечения допустимых в процессе эксплуатации остаточных толщин.

Расчеты должны выполняться применительно к указанным в проектной специ-

фикации условиям эксплуатации (класс, грузоподъемность, виды перевозимого груза, условия проведения грузовых операций и т. п.), влияющим на прочность корпуса, и принятым в проекте размерам связей.

Расчеты должны быть выполнены в соответствии с 2.2.85 – 2.2.98.

2.2.85 Проверка общей прочности в конце срока службы судна выполняется по предельным моментам.

Определению подлежат два предельных момента при прогибе и перегибе корпуса, кН·м:

$$M_{пр.и} = 10^3 W_{пр.и} \sigma_0, \quad (2.2.85)$$

где $W_{пр.и}$ — момент сопротивления поперечного сечения эквивалентного бруса, вычисленный с учетом износов и местных остаточных деформаций связей корпуса относительно той связи, в которой напряжения равны опасным, м³;

σ_0 — опасное напряжение для указанной связи, МПа; назначается в соответствии с 2.2.76.

2.2.86 При определении момента сопротивления $W_{пр.и}$ необходимо редуцировать гибкие связи корпуса, полагая, что в одной из них нормальные напряжения общего изгиба равны по абсолютной величине опасным, и учитывая одновременный износ связей корпуса согласно 2.2.87 – 2.2.89 и их местные деформации согласно 2.2.90 – 2.2.93. Износы и деформации следует определять при возрасте судна, равном планируемому сроку службы, уменьшенному на 5 лет.

2.2.87 Сроки службы отдельных связей корпуса T , годы, вычисляются по формуле:

$$T = (t_{пр} - [t]) / c_p + 5, \quad (2.2.87-1)$$

где $t_{пр}$ — толщина рассматриваемой связи, принятая в проекте, мм;

c_p — расчетная скорость изнашивания, определяемая в соответствии с указаниями 2.2.88, мм/год;

$[t]$ — допустимая остаточная толщина, принимаемая для листов обшивок и на-

стилов по табл. 3.6.5 ПОСЭ и определяемая для балок набора по формуле:

$$[t] = \alpha t_{\text{пр}}, \quad (2.2.87-2)$$

где α — коэффициент, равный регламентируемому в 3.6.6.11 ПОСЭ допустимому отношению значений остаточной и проектной площади поперечного сечения балки.

Полученные в результате расчета сроки службы отдельных связей не должны быть

меньше планируемого срока службы судна, принятого в проекте.

2.2.88 Расчетная скорость изнашивания определяется по формуле

$$c_p = (1 + k_Q V)c, \quad (2.2.88-1)$$

где c — рекомендуемая средняя скорость изнашивания, назначаемая по табл. 2.2.88, мм/год;

Т а б л и ц а 2.2.88

| Наименование связи | Рекомендуемые средние скорости изнашивания, мм/год |
|---|--|
| 1 Палубный настил | |
| 1.1 в районе расположения балластных цистерн | 0,04 |
| 1.2 судов-площадок, перевозящих навалочные грузы | 0,12 |
| 1.3 в районе грузовых танков наливных судов | 0,12 |
| 1.4 в районе грузовых танков наливных судов, перевозящих сырую нефть | 0,18 |
| 1.5 в районах, не указанных в п. 1.1 – 1.4 | 0,03 |
| 2 Бортовая обшивка | |
| 2.1 Борт при отсутствии второго борта: | |
| 2.1.1 надводный | 0,04 |
| 2.1.2 в районе ниже ватерлинии в полном грузу | 0,05 |
| 2.2 Борт при наличии второго борта (отсеки двойного борта предназначены для груза, топлива или балласта): | |
| 2.2.1 надводный цистерны заполнены топливом | 0,09 |
| цистерны заполнены балластом | 0,06 |
| 2.2.2 ниже ватерлинии в полном грузу цистерны заполнены топливом | 0,10 |
| цистерны заполнены балластом | 0,06 |
| 3 Днищевая обшивка | |
| 3.1 скуловой пояс и прилегающий к нему пояс днищевой обшивки | 0,08 |
| 3.2 прочие пояса обшивки днища | 0,05 |
| 3.3 в районе топливных цистерн | 0,10 |
| 3.4 в районе балластных отсеков | 0,06 |
| 3.5 в районе грузовых танков | 0,10 |
| 4 Настил второго дна | |
| 4.1 в районе топливных цистерн | 0,10 |
| 4.2 в районе балластных отсеков | 0,05 |
| 4.3 в трюмах, если предусматривается выполнение грузовых операций грейферами | 0,12 |
| 5 Обшивка второго борта | |
| 5.1 Обшивка второго борта грузовых судов | |
| 5.1.1 верхний и средний пояса | 0,03 |
| 5.1.2 нижний пояс | 0,05 |
| 5.1.3 в районе топливных цистерн | 0,10 |
| 5.1.4 в районе балластных отсеков | 0,05 |
| 5.2 Обшивка второго борта судов, перевозящих в том числе и навалочные грузы | |
| 5.2.1 верхний и средний пояса | 0,07 |
| 5.2.3 нижний пояс | 0,12 |
| 6 Обшивка продольных и поперечных переборок | |
| 6.1 Водонепроницаемые переборки | |

Окончание табл. 2.2.88

| Наименование связи | Рекомендуемые средние скорости изнашивания, мм/год |
|--|--|
| 6.1.1 верхний и средний пояся | 0,03 |
| 6.1.2 нижний пояс | 0,05 |
| 6.2 Переборки между трюмами для навалочных грузов | |
| 6.2.1 верхний и средний пояся | 0,07 |
| 6.2.2 нижний пояс | 0,12 |
| 6.3 Переборки между грузовыми танками | |
| 6.3.1 верхний пояс | 0,12 |
| 6.3.2 средний пояс | 0,08 |
| 6.3.3 нижний пояс | 0,11 |
| 6.4 Переборки между грузовыми танками судов, перевозящих сырую нефть | |
| 6.4.1 верхний пояс | 0,18 |
| 6.4.2 средний пояс | 0,12 |
| 6.4.3 нижний пояс | 0,16 |
| 7 Набор палуб | |
| 7.1 Продольные подпалубные балки, бимсы и карлингсы палуб, ограничивающие: | |
| 7.1.1 грузовые трюмы сухогрузных судов и районы судовых помещений | 0,03 |
| 7.1.2 грузовые танки | 0,12 |
| 7.1.3 грузовые танки судов, перевозящих сырую нефть | 0,18 |
| 7.1.4 топливные цистерны | 0,12 |
| 7.1.5 балластные отсеки | 0,06 |
| 7.2 Комингсы грузовых люков | 0,03 |
| 8 Набор бортов и переборок | |
| 8.1 Продольные балки, основные и рамные шпангоуты, вертикальные стойки и горизонтальные рамы бортов и переборок, ограничивающие: | |
| 8.1.1 грузовые трюмы сухогрузных судов и районы судовых помещений | 0,04 |
| 8.1.2 грузовые танки | 0,12 |
| 8.1.3 грузовые танки судов, перевозящих сырую нефть | 0,18 |
| 8.1.4 топливные цистерны | 0,12 |
| 8.1.5 балластные отсеки | 0,08 |
| 9 Набор днища и второго дна | |
| 9.1 Вертикальный киль, днищевые стрингеры, флоры и продольные балки днища при отсутствии второго дна: | |
| 9.1.1 в районе грузовых трюмов | 0,05 |
| 9.1.2 в балластных отсеках | 0,06 |
| 9.2 Вертикальный киль, днищевые стрингеры, флоры и продольные балки днища и второго дна в отсеках двойного дна: | |
| 9.2.1 не предназначенных для заполнения | 0,05 |
| 9.2.2 в топливных цистернах | 0,12 |
| 9.2.3 в балластных отсеках | 0,06 |
| <p>П р и м е ч а н и я : 1. При отсутствии привальных брусьев средняя скорость изнашивания обшивки наружного борта увеличивается в два раза.</p> <p>2. Средняя скорость изнашивания днищевой обшивки судов, предназначенных для эксплуатации преимущественно на мелководье, принимается 0,10 мм/год.</p> <p>3. Для судов внутреннего плавания, предназначенных для эксплуатации в бассейнах северных и восточных рек, средние скорости изнашивания связей корпуса, не контактирующих непосредственно с перевозимым грузом, могут быть уменьшены вдвое. При этом районы плавания судов, применительно к условиям плавания в которых в проекте были уменьшены средние скорости изнашивания связей, должны быть указаны в спецификации в качестве разрешенных.</p> | |

V — коэффициент вариации скорости изнашивания:

$$V = 0,51 - 1,06c; \quad (2.2.88-2)$$

k_Q — коэффициент, принимаемый равным:

при проверке общей прочности корпуса по предельному моменту в конце планируемого срока службы — 1,0;

при определении срока службы отдельной связи — 1,65.

Рекомендуемые средние скорости изнашивания и коэффициенты вариации по согласованию с Речным Регистром могут быть приняты отличающимися от указанных в табл. 2.2.88 и определяемых по формуле (2.2.88-2), если проектант представит соответствующие обоснования, основанные на фактических данных опыта эксплуатации судов-прототипов.

2.2.89 Для корпусов судов, подверженных специфическим износам и предназначенным для постоянной эксплуатации в битом льду, перевозки агрессивных грузов (серы навалом, сернистых нефтепродуктов и т. п.) назначение средних скоростей изнашивания является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.2.90 Местные остаточные деформации продольных ребер жесткости совместно с настилом или обшивкой (вмятины) следует учитывать в палубе судов-площадок, в настиле второго дна и в наклонных стенках грузового бункера или внутренних бортах сухогрузных судов.

2.2.91 Суммарная ширина вмятин принимается равной ширине конструкции (см. 2.2.90) в пределах грузовой зоны. Стрелку прогиба отдельной вмятины в поперечном сечении следует принимать распределенной по синусоиде между продольными рамными связями.

Максимальная стрелка прогиба вмятины h , см, по середине расстояния между рамными продольными связями определяется по формуле:

$$h = 50,1k_0k_p k_k b (T - 5)^{0,73} / (R_{eH} W_0), \quad (2.2.91-1)$$

где k_0 — коэффициент, принимаемый равным:

при наличии распорок между продольными ребрами жесткости настила второго дна и днища, установленными по середине пролета — 0,5;

в остальных случаях — 1,0;

k_p — коэффициент, принимаемый равным 1,5, если в проекте предусматривается возможность выполнения грузовых операций кранами грузоподъемностью 200 кН и более, и 1,0 — в остальных случаях;

k_k — коэффициент, принимаемый равным:

для грузовых палуб судов-площадок — 1,0;

для настила второго дна сухогрузных судов — 0,7;

для стенок бункера и внутренних бортов — $0,7 \cos \alpha$, где α — угол наклона стенки бункера и внутренних бортов к основной плоскости;

b — длина ребра, равная расстоянию между рамными поперечными связями, на которые опирается ребро, см;

T — планируемый срок службы судна, годы;

R_{eH} — предел текучести материала балки, МПа;

W_0 — предельный момент сопротивления ребра жесткости, см³:

$$W_0 = f_{np} (y_0 + 0,05 t_{np}), \quad (2.2.91-2)$$

где f_{np} — проектная площадь поперечного сечения профиля балки без присоединенного пояска, см²;

y_0 — отстояние центра тяжести поперечного сечения профиля балки без присоединенного пояска от обшивки, см;

t_{np} — проектная толщина присоединенного пояска, мм.

2.2.92 Деформированные продольные ребра жесткости с присоединенными поясками шириной, равной половине расстояния между ребрами, следует включать в эквивалентный брус с редуцированными коэффициентами φ_p , определенными в

зависимости от перечисленных ниже параметров:

h_0 — стрелка погиби деформированного ребра согласно 2.2.91, см;

a — расстояние между ребрами, см;

F_p , I_p — площадь поперечного сечения, см², и момент инерции этой площади относительно нейтральной оси, см⁴, продольного деформированного и изношенного ребра с присоединенным пояском шириной, равной a ;

z_{\max} — отстояние крайнего волокна полки от нейтральной оси указанного выше поперечного сечения, см;

ρ — радиус инерции, см, равный

$$\rho = \sqrt{I_p / F_p}; \quad (2.2.92-1)$$

E , $R_{\text{ен}}$ — модуль упругости и предел текучести материала ребра, МПа;

b — длина ребра, равная расстоянию между рамными поперечными связями, на которые опирается ребро, см;

σ_3 — эйлерово напряжение ребра, МПа, равное

$$\sigma_3 = \pi^2 EI_p / (F_p b^2); \quad (2.2.92-2)$$

$\sigma_{\text{ж}}$ — напряжение в жестких связях на уровне центра тяжести площади поперечного сечения ребра с присоединенным пояском, МПа; при растяжении $\sigma_{\text{ж}} > 0$, при сжатии $\sigma_{\text{ж}} < 0$;

n — относительное напряжение, равное

$$n = \sigma_{\text{ж}} / R_{\text{ен}}; \quad (2.2.92-3)$$

p — давление груза на настил, который поддерживается ребром, кПа, согласно 2.2.19 – 2.2.23; для ребер, поддерживающих обшивку или настил, на которые груз не действует, принимается $p = 0$;

H_p — высота ребра, см.

Редукционный коэффициент вычисляется по формулам

$$\left. \begin{aligned} \varphi_p &= \varphi_0 X Y k_{\text{п}} \quad \text{при } n \leq n_1 \\ \varphi_p &= \varphi_0 k_{\text{п}} \quad \text{при } n_1 < n \leq 0 \\ \varphi_p &= \varphi_0 \quad \text{при } 0 < n \leq n_2 \\ \varphi_p &= \varphi_0 X_1 \quad \text{при } n_2 \leq n \end{aligned} \right\} \quad (2.2.92-4)$$

где φ_0 — коэффициент, определяемый по табл. 2.2.92;

$k_{\text{п}}$ принимается равным единице для ребер палуб судов-площадок и ребер второго дна и 0,85 в остальных случаях;

n_1 , n_2 — числа, вычисляемые по формуле

$$n_{1,2} = \mp \left(1,056 + 0,021 h_0^2 / \rho^2 - 0,145 h_0 / \rho - 0,131 z_{\max} / \rho \right), \quad (2.2.92-5)$$

число n_1 отрицательное, n_2 положительное;

X , X_1 , Y — величины, определяемые по формулам:

$$X = 1 + n \left[-0,402 + 1,60 h_0 / b - 0,015 \sigma_3 / R_{\text{ен}} - 0,982 n - 45,2 h_0^2 / b^2 + 0,614 h_0 \sigma_3 / (b R_{\text{ен}}) - 0,00142 \sigma_3^2 / R_{\text{ен}}^2 - 0,362 n^2 \right], \quad (2.2.92-6)$$

$$X_1 = 1 + n \left[0,400 - 2,90 h_0 / b + 0,0137 \sigma_3 / R_{\text{ен}} - 0,896 n + 50,1 h_0^2 / b^2 - 0,522 h_0 \sigma_3 / (b R_{\text{ен}}) + 0,00123 \sigma_3^2 / R_{\text{ен}}^2 + 0,329 n^2 \right], \quad (2.2.92-7)$$

$$Y = 1 - 1 \cdot 10^{-3} p a b^2 H_p \left(0,0271 + 0,169 h_0 / b - 0,00292 \sigma_3 / R_{\text{ен}} \right) / (I_p R_{\text{ен}}). \quad (2.2.92-8)$$

Если определенный по формулам (2.2.92-6), (2.2.92-7) и (2.2.92-8) какой-либо коэффициент получается отрицательным, то его следует принимать равным нулю, если больше единицы — равным единице.

2.2.93 Редукционные коэффициенты пластин в районе вмятин при продольной системе набора не должны приниматься

Таблица 2.2.92

| $\frac{\sigma_{\text{ж}}}{\sigma_3}$ | φ_0 при h_0/ρ , равном | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 1 | 0,916 | 0,719 | 0,516 | 0,363 | 0,260 | 0,193 | 0,147 | 0,115 | 0,093 | 0,076 |
| 1 | 1 | 0,889 | 0,667 | 0,471 | 0,333 | 0,242 | 0,182 | 0,140 | 0,111 | 0,090 | 0,074 |
| -1 | 1 | 0,848 | 0,609 | 0,428 | 0,307 | 0,227 | 0,172 | 0,134 | 0,107 | 0,087 | 0,072 |

больше определенных согласно 2.2.92 редуцированных коэффициентов продольных деформированных ребер жесткости, составляющих их опорный контур.

Редуцированные коэффициенты пластин в районе вмятин при поперечной системе набора, за исключением грузовой палубы судов-площадок и настила второго дна сухогрузных судов, определяются согласно табл. 2.2.79. Редуцируемые части пластин настила грузовой палубы судов-площадок и настила второго дна сухогрузных судов при поперечной системе набора в эквивалентный брус не включаются.

2.2.94 Для обеспечения общей прочности судна по предельному моменту $M_{пр.и}$ с учетом износов и местных остаточных деформаций связей корпуса должно выполняться условие

$$|M_{пр.и}| > |K_{и} M_p|, \quad (2.2.94)$$

где $K_{и}$ — коэффициент запаса прочности по предельному моменту с учетом износов и местных остаточных деформаций связей корпуса;

M_p — расчетный изгибающий момент при прогибе и при перегибе, кН·м.

2.2.95 Коэффициент $K_{и}$ в условии прочности (2.2.94) принимается равным коэффициенту $K_{одн}$, значения которого устанавливаются пунктом 3.3 приложения 1 к ПОСЭ.

2.2.96 Для грузовых судов общую прочность судна по предельному моменту $M_{пр.и}$ с учетом износов и местных остаточных деформаций связей корпуса необходимо проверить дополнительно с помощью соотношения:

$$|M_{пр.и}| \geq k_{пр.и} DL, \quad (2.2.96)$$

где $k_{пр.и}$ — коэффициент предельного момента с учетом износов и местных остаточных деформаций связей корпуса.

2.2.97 Значения коэффициента $k_{пр.и}$ в конце срока службы судна принимаются по табл. 2.2.97.

2.2.98 Условия 2.2.94 – 2.2.96 должны быть выполнены при планируемом сроке службы судна.

Таблица 2.2.97

| Тип судов | Длина судна, м | | | | |
|--------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|
| | 20 | 60 | 80 | 100 | 140 |
| Грузовые самоходные | 0,055 | 0,045 | 0,033 | 0,027 | 0,023 |
| Сухогрузные несамоходные | 0,045 | 0,035 | 0,023 | 0,018 | 0,015 |
| Наливные баржи | 0,036 | 0,024 | 0,016 | 0,013 | 0,010 |

2.3 КОНСТРУИРОВАНИЕ КОРПУСА СУДНА

Общие требования

2.3.1 При конструировании корпусов судов необходимо стремиться к соблюдению принципа совмещения связей в одной плоскости, чтобы образовались замкнутые конструкции: карлингс — рамная стойка поперечной переборки — кильсон; продольное ребро жесткости палубы или платформы — холостая стойка поперечной переборки — продольное ребро днища, двойного дна или платформы; флор — шпангоут — бимс; бортовой стрингер — шельф поперечной переборки — шельф продольной переборки и т. п.

2.3.2 Изменения толщины, высоты, сечения или формы связей корпуса должны быть плавными.

Разность толщин смежных листов не должна превышать 30 % толщины наиболее толстого из соединяемых листов или 5 мм (принимается меньшее значение). Указанное не относится к листам, образующим пазы, а также к утолщенным листам, устанавливаемым у концов надстроек, под якорными клюзами, под судовыми техническими средствами и т.п. Разделку кромки наиболее толстого листа следует выполнять до толщины тонкого листа в соответствии со стандартами.

2.3.3 Переход высот стенок балок и ребер жесткости от большей к меньшей или наоборот следует производить на участке, протяженность которого рекомендуется назначать равным пяти разностям высот

стенок соединяемых связей. Допускается уменьшать длину переходного участка (за исключением стенок кильсонов и карлингсов в средней части судна) до двух разностей высот.

Пояски балок аналогичным образом должны плавно переходить один в другой.

2.3.4 Необходимо обеспечивать непрерывность возможно большего числа основных продольных связей корпуса.

2.3.5 В одном поперечном сечении корпуса не допускается прерывать более 1/3 продольных ребер жесткости, а также более двух продольных рамных связей, расположенных по днищу или по палубе судна. Сечения, в которых прерываются продольные связи, должны отстоять друг от друга не менее чем на 2 шпации. Переход от продольной системы набора к поперечной должен быть постепенным.

2.3.6 Не разрешается заканчивать продольные связи в районах, ослабленных большими вырезами и в районах концентрации напряжений, например, у скруглений углов прямоугольных вырезов, окончаний надстроек и продольных комингсов.

2.3.7 В районах окончания палуб, платформ, настила второго дна, продольных переборок должны быть предусмотрены кницы или другие конструкции, уменьшающие концентрацию напряжений (рис. 2.3.7).

2.3.8 Ребра жесткости в местах окончания должны быть доведены до поперечной связи и закреплены кницами.

Допускается срезание на «ус» концов следующих связей:

- 1 противовибрационных ребер жесткости;
- 2 ребер жесткости, подкрепляющих стенки набора;
- 3 холостых стоек поперечных переборок на судах с поперечной системой набора, за исключением пиковых и переборок машинного отделения;
- 4 холостых стоек продольных переборок на судах с продольной системой набора.

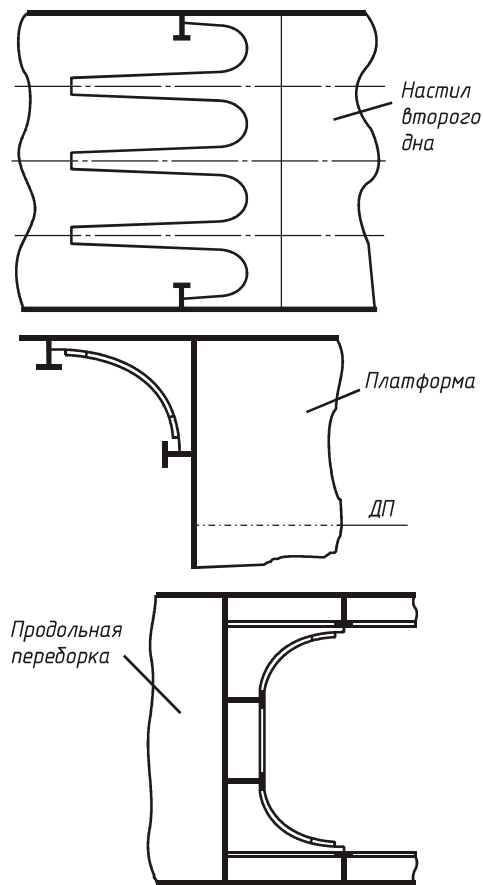


Рис. 2.3.7

Не допускается окончание ребра на «ус» у выреза с неподкрепленной кромкой, в том числе у выреза для прохода балок холостого набора.

2.3.9 Продольные балки рамного набора необходимо заканчивать на поперечных переборках или поперечном рамном наборе. С противоположной стороны должна быть установлена сгонная кница протяженностью не менее 1,5 высоты оканчиваемой балки, доведенная до поперечной балки рамного набора и приваренная к ней. Высота кницы должна равняться высоте оканчиваемой рамной балки с уменьшением на конце до 1/4 этой высоты. Толщина стенки и размеры полки кницы должны приниматься такими же, что и у оканчиваемой балки. Полку следует оканчивать на «ус» (рис. 2.3.9, а и б).

Если оканчиваемая балка рамного набора переходит в продольную балку холостого набора, доводить кницу до поперечной балки не требуется (рис. 2.3.9, в).

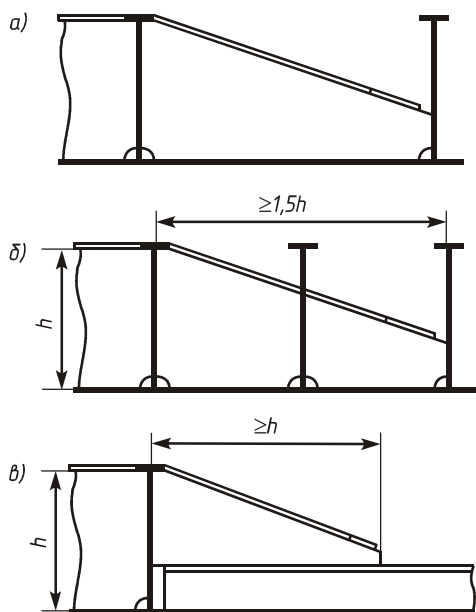


Рис. 2.3.9

2.3.10 При продольной системе набора днища, палубы или платформы холостые шпангоуты должны закрепляться по концам кницами, доведенными до ближайших продольных балок.

При комбинированной (см. 2.4.33) системе набора борта холостые шпангоуты следует оканчивать с помощью книц на бортовых стрингерах или платформах.

При комбинированной и продольной системах набора борта на участке между рамными шпангоутами по скуле и в узле соединения борта с палубой в плоскости каждого практического шпангоута требуется устанавливать кницы, доходящие до ближайших продольных балок.

2.3.11 В процессе проектирования следует предусматривать конструктивные мероприятия по увеличению прочности и жесткости тех корпусных конструкций, которые в эксплуатационных условиях подвергаются местным сосредоточенным

или ударным нагрузкам, не учитываемым в расчетах прочности, например, палубы в районе опорного барабана, бортов и днища плавучих кранов; оконечностей толкачей и толкаемых судов; палубы судов-площадок; второго дна и внутренних бортов сухогрузных судов и т. п.

Конструирование балок набора

2.3.12 Балки набора, стенки которых расположены в одной плоскости (бимса со шпангоутом, шпангоута с флором и т. п.), следует соединять, как правило, с помощью книц, устанавливаемых в плоскости стенок соединяемых балок набора; при этом рамные балки должны быть сварены одна с другой. Балки поперечного холостого набора допускается соединять кницами, устанавливаемыми внахлестку.

При соединении балок рамного набора кницы должны перекрывать набор на протяжении не менее высоты меньшего профиля, при соединении балок холостого набора — не менее двух высот меньшего профиля (для книц, устанавливаемых внахлестку, перекрой измеряется от полки балки). Толщина книц, соединяющих балки рамного и холостого набора, должна быть не менее меньшей толщины стенки соединяемых балок. Допускается уменьшение толщины книц, соединяющих балки холостого набора: кницы без фланца — на 1 мм при толщине стенки балки от 7 до 9 мм включительно и на 2 мм при толщине 10 мм и более; для книц с фланцем или с приваренной полосой — на 1 мм при толщине стенки в интервале от 6 до 8 мм и на 2 мм при толщине 9 мм и более.

2.3.13 Кницы, устанавливаемые в узлах соединения балок рамного набора, должны иметь по свободной кромке полосу или фланец, оканчивающиеся на «ус». В остальных случаях подкрепление свободной кромки требуется, если длина одной из привариваемых сторон кницы или brackets превышает 35 их толщин. Толщина приваренной полосы должна быть не менее толщины стенки кницы, ширина — не менее 8 толщин полосы, но не менее

40 мм по одну сторону от линии приварки. Ширина фланца должна быть не менее 8 толщин кницы, но не менее 40 мм. Максимальная ширина пояска, измеренная от стенки кницы, не должна превышать 10 его толщин. Площадь сечения полки кницы в узле соединения балок рамного набора должна составлять не менее 0,8 от площади меньшей полки соединяемых балок.

2.3.14 В местах пересечения с переборками балки рамного набора следует крепить с обеих сторон переборки кницами, перекрывающими эти балки на длине не менее их высоты. Стенки и пояски балок должны привариваться к обшивке переборки. У переборок машинного отделения и оконечностей, а также переборок, испытывающих воздействие знакопеременных нагрузок, полки следует заканчивать на «ус».

2.3.15 Холостой набор должен быть пропущен через вырезы в проницаемых рамных связях или проницаемых переборках. Стенку балки холостого набора необходимо приварить к стенке проницаемой рамной связи или к проницаемой переборке, либо связи должны быть соединены с помощью книц, планок (рис. 2.3.15-1), ребер жесткости или путем комбинации указанных способов.

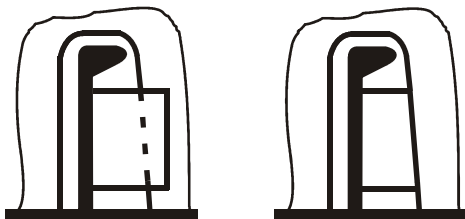


Рис. 2.3.15-1

Толщина кницы принимается согласно 2.3.12, толщина планки и ребра жесткости должна быть не менее толщины стенки балки рамного набора или переборки.

Катеты кницы должны быть не менее 1,5 высоты балки холостого набора, высота ребра — не менее 0,6 высоты этой балки. Должны также выполняться требова-

ния к ребрам жесткости, приведенные в 2.3.20. Смещение кницы или ребра жесткости от плоскости стенки несимметричного профиля не должно превышать катета сварного шва, увеличенного на 1 мм.

При навесной конструкции набора балки холостого набора, выполненные из уголка, допускается соединять с балками рамного набора путем сварки полок двумя швами. В случае применения в качестве холостого набора полосообразного профиля соединение должно выполняться с помощью книц.

При навесном (двухъярусном) наборе в качестве балок рамного набора могут применяться готовые прокатные или сварные двутавры и швеллеры, а также гнутые швеллеры с полками одинаковой ширины.

Постановка проставок между балкой рамного набора и обшивкой не рекомендуется. Допускается постановка проставок в местах пересечения балок рамного набора с переборками и неразрезными кильсонами, а также в местах перехода навесного набора в обычный («нарезной»). При этом свободную кромку проставки рекомендуется выполнять с фигурным вырезом, показанным на рис. 2.3.15-2.

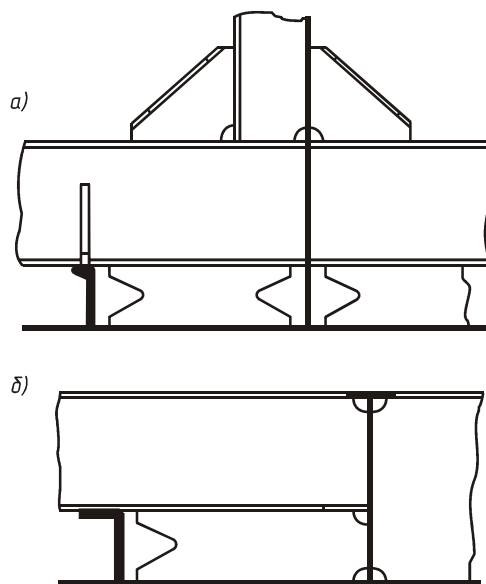


Рис. 2.3.15-2

2.3.16 Соединение продольных балок холостого набора, прерывающихся на непроницаемых рамных связях или непроницаемых переборках следует выполнять с помощью книц или бракет, устанавливаемых с обеих сторон рамной связи или переборки в плоскости стенок соединяемых балок. Толщина книц должна соответствовать указаниям 2.3.12. Необходимо, чтобы длина сварного шва, соединяющего кницу с продольной балкой, была не менее 2,5 высоты балки, а по свободной кромке отгибался фланец независимо от толщины и размеров сторон кницы (рис. 2.3.16).

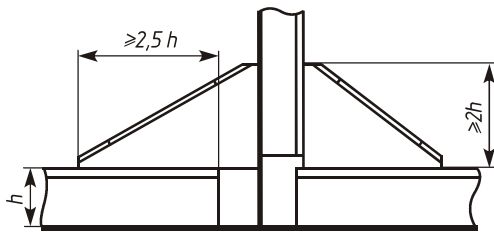


Рис. 2.3.16

2.3.17 Для образования голубниц (протоков) у поперечных связей продольные ребра жесткости днища и палубы допускается не доводить до листов связей. Расстояние между торцом ребра и листом связи не должно превышать 10 толщин обшивки днища, но не более 100 мм (принимать меньшее значение). Соединение

продольных ребер жесткости следует выполнять согласно 2.3.16.

2.3.18 При закреплении концов балок холостого набора, прерывающихся на переборках или рамных связях, не допускается приварка с помощью книц к неподкрепленным листам. В плоскости книц должно находиться ребро жесткости (рис. 2.3.18-1) или по концу одной из книц должно устанавливаться ребро жесткости из полосы или прокатного профиля (рис. 2.3.18-2), доходящее до ближайших балок набора. Концы ребра допускается заканчивать на «ус».

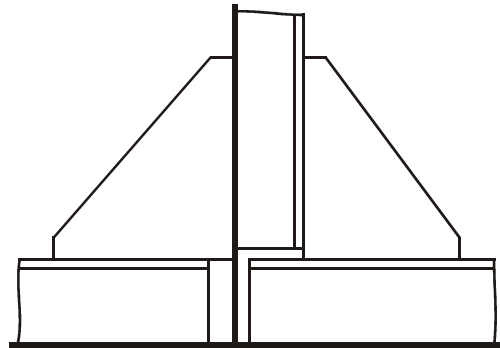


Рис. 2.3.18-1

Кница, закрепляющая конец балки холостого набора на поперечной балке рамного набора, должна доводиться до полки

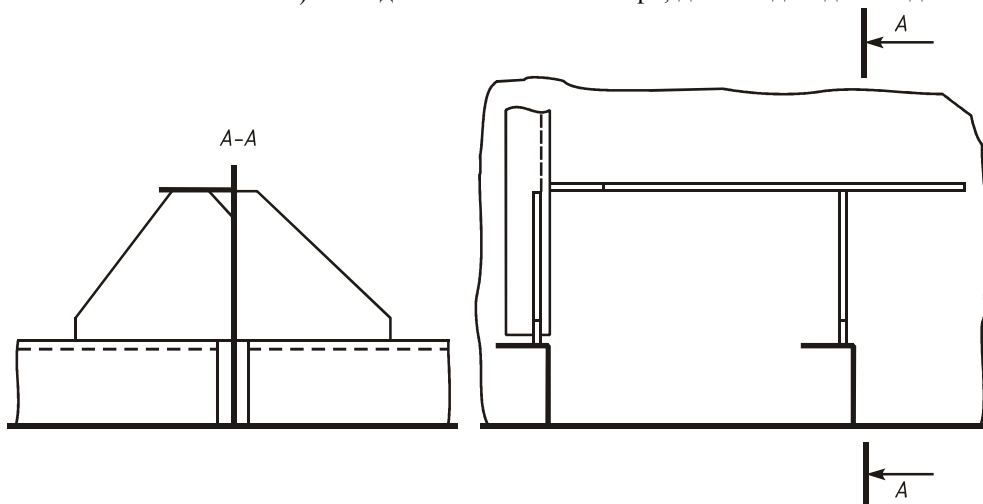


Рис. 2.3.18-2(a)

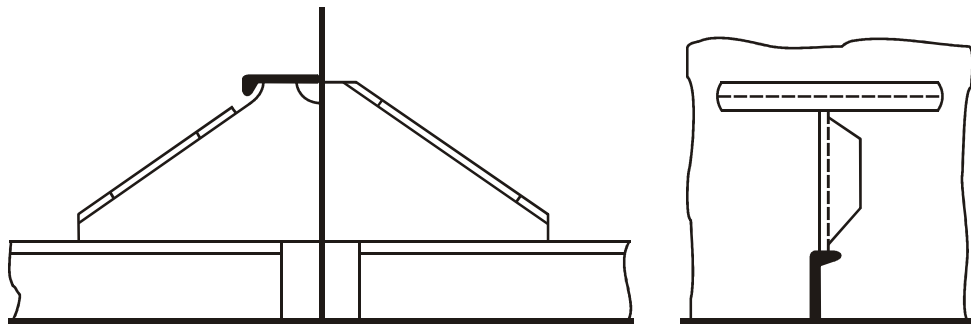


Рис. 2.3.18-2(б)

последней. При этом допускается технологический зазор 10 – 20 мм (рис. 2.3.18-3).

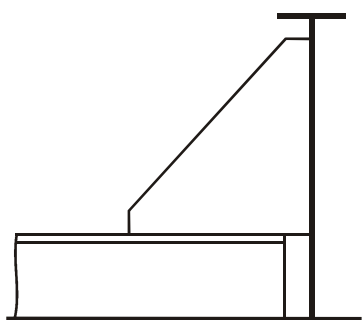


Рис.2.3.18-3

Страна кницы или brackets, привариваемая к полке балки рамного набора, не должна доходить до свободной кромки полки на 10 – 20 мм.

При подходе к наружной обшивке полки рамного набора должны заканчиваться на «ус» с зазором между концом полки и обшивкой 10 – 20 мм.

2.3.19 В узле пересечения трех взаимно перпендикулярных конструкций (например, платформы, продольной и поперечной переборки) должны быть установлены кницы или ребра жесткости для разнесения усилий, возникающих в точке пересечения (рис. 2.3.19).

2.3.20 Стенки рамного набора при отношении высоты h , см, к толщине t , см, большем $80\sqrt{235/R_{eH}}$, где R_{eH} — предел текучести материала балки, МПа, должны быть подкреплены ребрами жесткости, нормальными или параллельными поя-

скам рамного набора с соблюдением следующих условий:

.1 расстояние между подкрепляющими ребрами S , установленными нормально поясам рамного набора, должно быть не более, см:

$$S = \frac{(0,24h/t - 9,5)h\sqrt{R_{eH}/235}}{h/t - 75\sqrt{235/R_{eH}}}; \quad (2.3.20.1)$$

.2 момент инерции площади поперечного сечения ребер жесткости, нормальных поясам рамного набора, с присоединенным пояском должен быть не менее, см⁴:

$$i = 0,1St^3 e^{KS/h}, \quad (2.3.20.2)$$

где K — коэффициент, определяемый по табл. 2.3.20.2;

.3 момент инерции площади поперечного сечения ребер жесткости, параллельных поясам рамного набора, с присоединенным пояском должен быть не менее, см⁴:

$$i = 5,1 \cdot 10^{-7} R_{eH} (f + at)l^2, \quad (2.3.20.3)$$

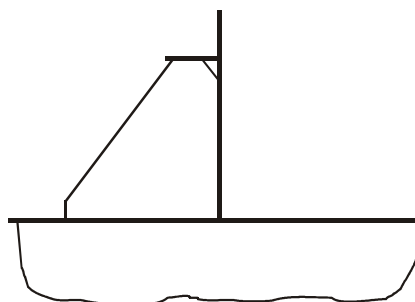


Рис. 2.3.19

Таблица 2.3.20.2

| $h\sqrt{R_{\text{сн}}/235}/t$ | K |
|-------------------------------|-------|
| 80 | 0 |
| 85 | 1,05 |
| 90 | 3,53 |
| 95 | 5,04 |
| 100 | 6,65 |
| 105 | 7,89 |
| 110 | 9,23 |
| 115 | 10,31 |
| 120 | 12,00 |

где $R_{\text{сн}}$ — предел текучести материала ребра, МПа;

f — площадь поперечного сечения ребра (без присоединенного пояска), см²;

a — расстояние между подкрепляющими ребрами, см;

l — длина подкрепляемого участка стенки, см.

Ребра допускается выполнять из полосы, если отношение их высоты к толщине не превышает 10; при этом высота ребра должна быть не менее 50 мм, а толщина — не менее 0,8 толщины подкрепляемой стенки.

Отношение h/t для стенок рамного набора, подвергающегося действию больших локальных нагрузок (набор борта всех судов; набор палуб судов-площадок, для которых предусматривается загрузка и разгрузка грейферами), должно быть не более $55\sqrt{235/R_{\text{сн}}}$.

2.3.21 Толщина стенки рамного набора в зависимости от толщины прилегающей обшивки должна быть не менее значений, указанных в табл. 2.3.21-1.

Таблица 2.3.21-1

| Толщина обшивки, мм | Толщина стенки, мм |
|---------------------|--------------------|
| 4,0 | 4,0 |
| 4,5 | 4,0 |
| 5,0 | 4,5 |
| 5,5 | 5,0 |
| 6,0 | 5,0 |
| 7,0 | 6,0 |
| 8,0 | 6,0 |
| 9,0 | 7,0 |
| 10,0 | 7,0 |
| 11,0 | 8,0 |

При толщине обшивки 12 мм и более толщина стенки может быть уменьшена на 4 мм по сравнению с толщиной обшивки.

Для стенок рамного набора, примыкающего к палубному стрингеру или комингсу открытых судов, может быть допущено большее уменьшение, но не более чем в 2 раза по сравнению с толщиной прилегающих листов указанных конструкций.

До половины толщины листов утолщенного палубного стрингера и комингса открытых судов может быть уменьшена толщина стенки рамного набора, прилегающего к этим связям.

Толщину стенок рамного набора грузовых судов длиной 50 м и более рекомендуется принимать не менее значений, указанных в табл. 2.3.21-2.

Таблица 2.3.21-2

| Наименование связей | Минимальная толщина стенки рамной балки, мм | | | | | |
|---|---|----|-------------|--|----|-------------|
| | судов, перевозящих минерально-строительные грузы на местных линиях при длине корпуса, м | | | прочих грузовых судов при длине корпуса, м | | |
| | 50 | 80 | 110 и более | 50 | 80 | 110 и более |
| Рамный набор борта в средней и кормой части судна | 6 | 7 | 8 | 5 | 6 | 8 |
| Рамный набор борта в носовой оконечности | 7 | 8 | 8 | 6 | 7 | 8 |
| Рамный набор днища в носовой оконечности | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 |

2.3.22 Толщина приваренной полки балки не должна превышать двух толщин ее стенки. Ширина симметричной полки не должна превышать 24 ее толщин, а толщина полки, приваренной с одной стороны стенки — 12 толщин. Ширину отогнутого фланца следует принимать в пределах 8 – 12 его толщины.

У Г-образных профилей отношение ширины фланца к его толщине должно быть не более 30. Ширина дополнительно-

го малого фланца (гребешка) должна быть не менее 30 мм.

2.3.23 При вычислении момента сопротивления и момента инерции поперечного сечения несимметричной балки с отогнутым фланцем площадь фланца f_{ϕ} необходимо умножать на коэффициент φ , определяемый по формуле

$$\varphi = 1 / \left\{ 1 + 3 / \left[1 + 12(l / 10\eta h)^4 (f_{\text{ст}} / f_{\phi})^2 (t / b) \right] \right\}, \quad (2.3.23)$$

где l — пролет балки, см;

η — коэффициент, зависящий от вида закрепления концов и принимаемый равным:

1,5 — при жестко заделанных концах;

1,25 — при одном жестко заделанном и другом свободно опертом конце;

1 — при свободно опертых концах;

h — высота стенки, см;

$f_{\text{ст}}$ — площадь поперечного сечения стенки, см²;

f_{ϕ} — площадь поперечного сечения фланца, см²;

t — толщина фланца, см;

b — ширина фланца, см.

Вырезы в корпусных конструкциях

2.3.24 Прямоугольные вырезы в продольных связях должны иметь скругление в углах радиусом не менее 0,1 ширины выреза. Радиусы скругления вырезов грузовых трюмов в главных палубах, ограниченных непрерывными продольными комингсами, могут быть уменьшены до 0,5 м.

2.3.25 Вырезы в продольных связях корпуса судна рекомендуется располагать большей стороной вдоль судна.

2.3.26 Связи у вырезов необходимо оканчивать на специально установленной связи и приваривать к ней (рис. 2.3.26). Если вырезов несколько, их следует по возможности располагать на одной линии вдоль судна, не совмещая несколько вырезов в одном поперечном сечении.

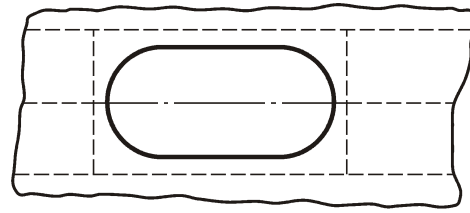


Рис. 2.3.26

2.3.27 Делать вырезы в стенке балки непосредственно вблизи опор и книц не разрешается. Вырезы должны быть на расстоянии не менее 50 % высоты балки от конца кницы.

2.3.28 Высота вырезов в стенке балок рамного набора для прохода балок холостого набора не должна превышать 0,5 высоты рамного набора. Если стенки балок соединены сваркой, а ослабление от выреза компенсировано постановкой планки, высота выреза может быть увеличена до 0,6 высоты рамного набора. В районе двойных бортов высота выреза может приниматься равной 0,6 высоты рамного полубимса. Суммарная высота вырезов для прохода балок холостого набора в стенках сплошных флоров и кильсонов двойного дна, а также сплошных рамных шпангоутов «диафрагм» и платформ двойного борта не должны превышать 0,4 высоты (ширины) перечисленных связей.

Высота облегчающих вырезов и вырезов для лазов не должна превышать 50 %, а ширина — 75 % высоты рамной связи в данном месте.

Расстояние от кромок всех вырезов в рамных связях до кромок вырезов для прохода балок холостого набора должно быть не менее высоты этих балок.

2.3.29 Высота вырезов для голубниц (протоков) в наборе не должна превышать 20 % высоты балки, а длина должна быть не более 15 толщин обшивки или настила.

2.3.30 Ослабленные вырезом стенки рамного набора должны быть подкреплены ребрами жесткости, параллельными поясам балки, момент инерции площади

поперечного сечения которых с присоединенным пояском должен быть не менее определенного по формуле 2.3.20.3.

2.3.31 Предусмотренные в 2.3.30 для балок с вырезами подкрепления могут не выполняться, если вырезы имеют круглую форму, их диаметр не превышает 20 % высоты балки рамного набора и расположены они на расстоянии не менее двух высот балки один от другого или от других вырезов.

2.3.32 Участки стенок рамного набора, прилегающие к внутреннему борту, поперечным и продольным переборкам, рекомендуется подкреплять наклонными ребрами жесткости (рис. 2.3.32), вырез должен располагаться посередине подкрепляемой стенки. Наклонные ребра жесткости должны иметь площадь f , см², поперечного сечения (без присоединенного пояса) и момент инерции i , см⁴, площади поперечного сечения ребер с присоединенным пояском не менее

$$f = (12,7V - F_n \tau_0) / (2R_{ен} \sin \alpha); \quad (2.3.32-1)$$

$$i = 5,1 \cdot 10^{-7} R_{ен} [f + ht / (6 \sin \alpha)] h^2 / \sin^2 \alpha, \quad (2.3.32-2)$$

где V , F_n — срезывающая сила, кН, и площадь поперечного сечения стенки, см², в наиболее ослабленном сечении балки соответственно;

τ_0 — опасное касательное напряжение материала стенки согласно (2.2.67-2), МПа;

$R_{ен}$ — предел текучести материала ребра, МПа;

h , t — высота и толщина стенки соответственно, см;

α — угол наклона ребер жесткости к нейтральной оси стенки, град.

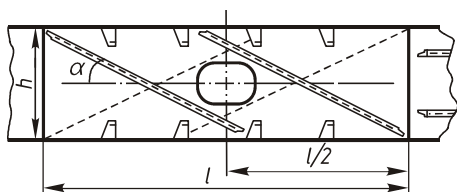


Рис. 2.3.32

При установке наклонных ребер прочность стенки согласно 2.2.60 не проверяется.

Гофрированные конструкции

2.3.33 Применение гофрированных конструкций допускается для непроницаемых и проницаемых переборок корпуса и для второстепенных конструкций, не участвующих в общем изгибе, — выгородок, стенок и крыш рубок и т.п.

2.3.34 Прочность гофрированных конструкций должна быть не меньше прочности аналогичных плоских конструкций.

2.3.35 Для непроницаемых переборок корпуса гофры должны быть сквозными — трапециевидного (рис. 2.3.35, а) или волнистого (рис. 2.3.35, б) поперечного сечения. Гофры поперечных переборок должны быть расположены вертикально, а продольных — горизонтально или вертикально. При вертикальном расположении гофров на продольной переборке последняя в эквивалентный брус не включается.

2.3.36 Для второстепенных конструкций выбор гофр производится по стандартам.

2.3.37 Под концами книц балок, притыкающихся к гофрированным полотнищам, должны быть предусмотрены поперечные ребра, идущие до ближайших граничных гофров, шельфы или другие конструкции, обеспечивающие распределение сосредоточенной нагрузки от углов книц (рис. 2.3.37).

Сварные соединения

2.3.38 Стыки листов наружной обшивки и палуб не должны располагаться непосредственно в местах повышенной концентрации напряжений — в углах больших вырезов, у концов фундаментов и т.п.

2.3.39 Не следует допускать скученности сварных швов, пересечения их под острым углом и близкого расположения параллельных стыковых швов или угловых швов со стыковыми.

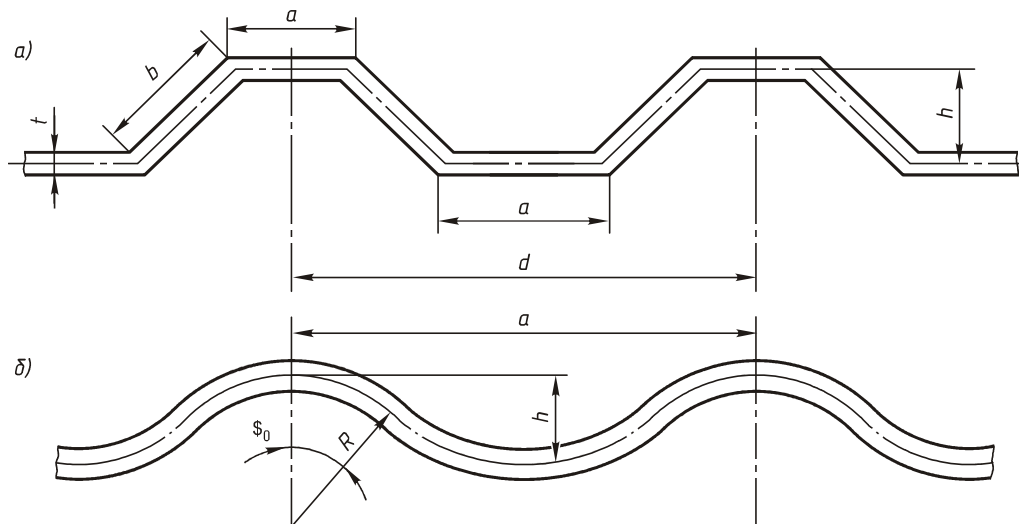


Рис. 2.3.35

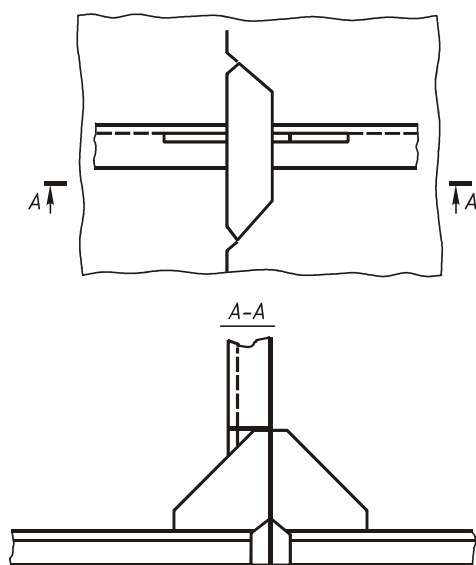


Рис. 2.3.37

2.3.40 Расстояние между параллельными межсекционными стыковыми и угловыми сварными швами должно быть не менее $10t$ при толщине листа $t = 3-10$ мм и 100 мм при $t > 10$ мм.

Расстояние между параллельными стыковыми и угловыми сварными швами, расположенными внутри секции, должно быть не менее 30 мм.

2.3.41 Угол между двумя стыковыми швами должен быть больше 60° .

2.3.42 Монтажные стыки настилов палуб и наружной обшивки секций и блоков следует располагать в одной плоскости.

2.3.43 При соединении элементов корпусных конструкций встык должен быть обеспечен провар на всю толщину соединяемых частей.

2.3.44 В тавровых соединениях, работающих на отрыв и испытывающих вибрационные, переменные или ударные нагрузки, следует применять двусторонние непрерывные швы, обеспечивающие сквозной провар притыкаемой стенки.

Поверхность швов таких соединений должна иметь вогнутую форму и плавно сопрягаться с поверхностями соединяемых частей.

2.3.45 Типы швов тавровых соединений конструкций корпусов судов приведены в табл. 2.3.45-1.

Конструктивные элементы швов тавровых соединений без скоса кромок конструкций корпусов судов следует назначать по табл. 2.3.45-2, в которой коэффициент прочности, соответствующий номеру шва, представляет собой отношение суммарной

Таблица 2.3.45-1

| Характер выполняемого шва | Обозначение шва | Эскиз шва |
|------------------------------|-----------------|-----------|
| 1. Двусторонний непрерывный | <i>ДК</i> | |
| 2. Односторонний непрерывный | <i>ОК</i> | |
| 3. Односторонний прерывистый | <i>К-а/т</i> | |
| 4. Шахматный прерывистый | <i>К-аZt</i> | |
| 5. Точечный односторонний | <i>T-b/t</i> | |

Примечание. *Д* — двусторонний; *О* — односторонний; *T* — точечный; *К* — катет шва, мм; *a* — длина проварки, мм; *t* — шаг, мм; *b* — ширина точки, мм.

Таблица 2.3.45-2

| Толщина наиболее тонкого из соединяемых листов, мм | Номер шва | | | | |
|--|-----------------------|-----------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Коэффициент прочности | | | | |
| | 1 | 0,75 | 0,50 | 0,35 | 0,20 |
| 3,0 и 3,5 | <i>Д3</i> | <i>Д2</i> | <i>О3</i> | 3-50/100 или <i>T-10/40</i> | 3-50/100 или <i>T-10/50</i> |
| 4,0 и 4,5 | <i>Д3</i> | <i>Д3</i> | <i>О4</i> | <i>О3</i> | 4-75/200 или <i>T-10/50</i> |
| 5 и 5,5 | <i>Д4</i> | <i>Д4</i> | <i>О4</i> | <i>О3</i> | 4-75/200 или <i>T-10/40</i> |
| 6 и 7 | <i>Д5</i> | <i>Д4</i> | <i>Д3,5</i> | 4-75 Z 150 | 4-75 Z 300 |
| 8 и 9 | <i>Д6</i> | <i>Д5</i> | <i>Д4</i> | 5-75 Z 150 | 4-75 Z 200 |
| 10 | <i>Д7</i> | <i>Д6</i> | <i>Д5</i> | 6-75 Z 150 | 5-75 Z 200 |
| 12 | <i>Д9</i> | <i>Д6</i> | <i>Д5</i> | 6-75 Z 150 | 5-75 Z 200 |

Примечание. Катеты швов 5 мм и более, выполняемые автоматической и полуавтоматической сваркой под слоем флюса или в углекислом газе, допускается уменьшать на 1 мм.

расчетной высоты непрерывного шва к толщине наиболее тонкого из соединяемых листов. Расчетная высота шва принята равной 0,7 катета шва. Для прерывистых и точечных швов указан коэффициент прочности равнопрочных им непрерывных швов.

2.3.46 Указанные в табл. 2.3.45-2 швы по согласованию с Речным Регистром могут быть заменены равнопрочными швами другого характера с иными размерами конструктивных элементов.

2.3.47 Номера швов тавровых соединений для элементов корпусов судов различных классов назначают по табл. 2.3.47.

2.3.48 На буксирах-толкачах и толкаемых судах приваривать набор к наружной обшивке и к палубе в районе сцепных устройств следует непрерывными швами.

2.3.49 Для тавровых соединений, работающих на отрыв, должен применяться шов № 1, обеспечивающий равнопрочность с привариваемой стенкой (на срез и на отрыв).

Таблица 2.3.47

| Свариваемые элементы корпуса | Номер шва по табл. 2.3.45-2 для судов классов | |
|--|---|-----------|
| | «М» и «О» | «Р» и «Л» |
| Днищевой набор | | |
| 1. Стенки кильсонов, флоров к наружной обшивке, кроме указанных в п. 5 и 3 | 3 | 4 |
| 2. Стенки кильсонов, флоров к их поясам или к настилу второго дна, кроме указанных в п. 3 – 5 | 4 | 4 |
| 3. Стенки кильсонов, флоров к их поясам, настилу второго дна и наружной обшивке в машинных отделениях в районе фундаментов | 2 | 3 |
| 4. Стенки кильсонов, флоров к настилу второго дна сухогрузных судов, загрузку и выгрузку которых производят грейферами | 3 | 3 |
| 5. Стенки непроницаемых флоров и кильсонов к наружной обшивке и к настилу второго дна | 2 | 2 |
| 6. Стенки флоров и кильсонов друг к другу и к переборкам | 2 | 2 |
| 7. Холостой набор к наружной обшивке в машинном отделении, а также на 0,2 длины судна в оконечностях | 3 | 3 |
| 8. Холостой набор к наружной обшивке в районах, кроме указанного в п. 7 | 5 | 5 |
| 9. Холостой набор к настилу второго дна сухогрузных судов, загрузку и выгрузку которых производят грейферами | 3 | 3 |
| 10. Холостой набор к настилу второго дна для судов, кроме указанных в п. 9 | 4 | 4 |
| 11. Настил второго дна к наружной обшивке и к внутреннему борту | 2 | 2 |
| Бортовой набор | | |
| 12. Стенки рамных шпангоутов и бортовых стрингеров к их поясам, к наружной обшивке и к обшивке внутреннего борта | 3 | 4 |
| 13. Стенки бортовых стрингеров, рамных шпангоутов и холостой набор к обшивке второго борта судов, загрузку и разгрузку которых производят грейферами | 3 | 3 |
| 14. Стенки рамных шпангоутов и бортовых стрингеров один к другому и к переборкам | 2 | 2 |
| 15. Холостой набор к наружной обшивке и к обшивке внутреннего борта | 3 | 4 |
| Набор палуб и платформ | | |
| 16. Набор палубы к палубному настилу в районах установки опорных барабанов на плавучих кранах | 1 | 1 |
| 17. Набор палубы к палубному настилу на судах-площадках | 2 | 2 |
| 18. Набор палубы к палубному настилу на судах, кроме указанных в п. 17 | 5 | 5 |
| 19. Стенки рамного набора к их поясам | 4 | 4 |
| 20. Стенки рамных бимсов и карлингсов друг к другу, к бортовой обшивке и к переборкам | 2 | 2 |
| 21. Комингсы люков к палубе и к бимсам | 2 | 2 |
| Переборки | | |
| 22. Форпиковая, ахтерпиковая переборки и переборки водяных и нефтяных цистерн к наружной обшивке и к палубе | 2 | 2 |
| 23. Непроницаемые переборки, кроме указанных в п. 22, к наружной обшивке, настилу второго дна и к настилу палубы | 2 | 2 |
| 24. Стенки рамного набора к их поясам и к листам переборок | 4 | 4 |
| 25. Стенки рамного набора переборок друг к другу и к днищевому, бортовому и палубному набору | 2 | 2 |
| 26. Продольные переборки к поперечным | 2 | 2 |
| 27. Холостой набор переборок к их листам | 5 | 5 |

Окончание табл. 2.3.47

| Свариваемые элементы корпуса | Номер шва по табл. 2.3.45-2 для судов классов | |
|---|---|-----------|
| | «М» и «О» | «Р» и «Л» |
| Палубы, платформы и надстройки | | |
| 28. Палубные стрингеры верхних расчетных палуб к наружной обшивке | 1 | 1 |
| 29. Палубные стрингеры палуб, кроме указанных в п. 28, и платформы к наружной обшивке | 2 | 2 |
| 30. Пиллерсы к поясам рамного набора и второму дну | 2 | 2 |
| 31. Наружные стенки рубок и надстроек к палубе | 3 | 3 |
| 32. Набор надстроек и рубок к их стенкам | 5 | 5 |
| 33. Переборки надстроек и рубок к палубе | 4 | 4 |
| Кницы, подкрепления рамного набора | | |
| 34. Кницы к набору и к листам конструкций | 2 | 2 |
| 35. Пояски книц к стенкам книц | 2 | 3 |
| 36. Подкрепляющие ребра жесткости и окантовочные полосы вырезов к стенкам рамного набора | 4 | 5 |
| Фундаменты | | |
| 37. Стенки, brackets и кницы фундаментов двигателей внутреннего сгорания друг к другу, к наружной обшивке, к настилу второго дна и к опорным поясам | 1 | 1 |
| 38. Стенки, brackets и кницы фундаментов, кроме указанных в п. 37, к наружной обшивке, к настилу второго дна и к опорным поясам | 2 | 2 |
| 39. Пояски бракет и книц к их стенкам | 2 | 3 |

2.3.50 Свободные концы стенок балок и ребер при односторонней приварке должны быть обварены вокруг с переходом шва на другую сторону на длину не менее 30 мм.

Должны быть также обварены вокруг с переходом шва на другую сторону на длину не менее 30 мм участки стенок балок и переборок у вырезов.

2.3.51 На стенках набора необходимо предусматривать вырезы в местах их пересечения со сварными швами полотнищ, если эти полотнища сваривают после установки набора.

2.3.52 Применение точечных швов, указанных в табл. 2.3.45-2, не допускается в подводной части корпуса судна, а также в районах действия местной вибрационной и ударной нагрузок (в районах машинного отделения, гребных винтов, ледовых подкреплений, носовой оконечности).

2.3.53 Приварку холостого набора к стенкам рамного набора, пронизаемым переборкам, выгородкам и платформам при проходе его через вырезы и при отсутствии книц (планок, ребер жесткости) выполняют швом № 2.

2.3.54 Концы балок рамного набора (стенки и свободные пояски), не закрепленные кницами, должны привариваться швом № 2 на длине, равной высоте профиля балки.

Для разрезных балок рамного набора (флоров, бимсов, кильсонов, карлингсов, стрингеров и т.п.) под концами следует понимать участки, примыкающие к перекрестным связям (бортам, переборкам, раскосным фермам), которые являются для балок жесткими опорами.

Концы балок холостого набора, не закрепленные кницами, должны привариваться швом № 2 на длине, равной удвоенной высоте профиля балки.

2.3.55 На участках балок, закрепленных кницами (на расстоянии a и a' от опоры до внешней кромки кницы — рис. 2.3.55), стенки балок должны привариваться к поясам и листам швами, номера которых назначаются равными номерам швов для приварки книц.

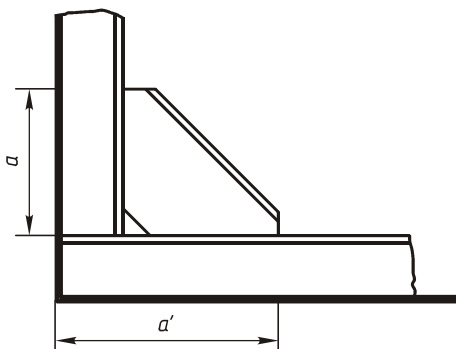


Рис. 2.3.55

2.3.56 Швы тавровых соединений конструкций сцепных устройств и упоров должны быть непрерывными двусторонними.

2.3.57 Сварные соединения должны выполняться в соответствии с требованиями ч. V ПСВП.

2.3.58 Фланцы переборочных стаканов к водонепроницаемым переборкам должны привариваться с двух сторон непрерывными швами.

2.4 РАСПОЛОЖЕНИЕ, РАЗМЕРЫ И КОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ КОРПУСА

Толщины листов и шпация

2.4.1 Толщины связей корпуса не должны быть приняты ниже указанных в таблице 2.4.1 минимальных толщин.

Таблица 2.4.1

| Наименование связи | Минимальная толщина связей, мм, при длине, м, судна класса | | | | | | | |
|--|--|-----|------|-----|-----|-----|-----------|-----|
| | «М» | | | «О» | | | «Р» и «Л» | |
| | 25 | 80 | 140 | 25 | 80 | 140 | 25 | 80 |
| 1. Наружная обшивка | | | | | | | | |
| 1.1. Наружная обшивка (за исключением случаев, оговоренных в п.п. 1.2 – 1.6) | 4,0 | 6,0 | 8,0 | 4,0 | 6,0 | 7,0 | 3,0 | 5,0 |
| 1.2. Наружная обшивка, ограничивающая балластные и топливные цистерны | 4,5 | 7,0 | 9,0 | 4,5 | 7,0 | 8,0 | 3,5 | 6,0 |
| 1.3. Скуловой пояс наружной обшивки | 5,0 | 7,0 | 9,0 | 5,0 | 7,0 | 8,0 | 4,0 | 6,0 |
| 1.4. Ширстречный пояс в средней части судна | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 5,0 | 7,0 | 8,5 | 4,0 | 6,0 |
| 1.5. Обшивка днища в носовой оконечности на высоте до 0,04В от основной плоскости | 5,0 | 8,0 | 9,0 | 4,5 | 7,0 | 8,0 | 4,0 | 6,0 |
| 1.6. Обшивка борта в носовой оконечности | 4,5 | 7,0 | 9,0 | 4,5 | 7,0 | 8,0 | 4,0 | 6,0 |
| 2. Настилы палуб и платформ | | | | | | | | |
| 2.1. Настил палубы (за исключением случаев, оговоренных в п.п. 2.2 – 2.8) | 4,0 | 6,5 | 8,0 | 4,0 | 6,0 | 7,0 | 3,5 | 5,5 |
| 2.2. Палубный стрингер в средней части судна | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 5,0 | 7,0 | 8,5 | 4,0 | 6,0 |
| 2.3. Настил верхней палубы в оконечностях, в районе межлюковых перемычек, палуб юта и надстроек (не участвующих в общем изгибе корпуса), на участках, не защищенных надстройками. Настил палубы бака | 4,0 | 5,0 | 5,5 | 4,0 | 5,0 | 5,5 | 3,0 | 4,0 |
| 2.4. Настил верхней палубы за пределами средней части, палуб юта и надстроек (не участвующих в общем изгибе корпуса), на участках, защищенных надстройками. Настил платформ | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,5 |
| 2.5. Настил палубы наливных судов в районе грузовых танков | 5,0 | 7,0 | 9,5 | 5,0 | 7,0 | 8,5 | 4,5 | 6,0 |
| 2.6. Настил палубы в оконечностях толкаемых судов | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 4,0 | 6,0 |

Продолжение табл. 2.4.1

| Наименование связи | Минимальная толщина связей, мм, при длине, м, судна класса | | | | | | | |
|---|---|------|------|-----|-----|------|-----------|-----|
| | «М» | | | «О» | | | «Р» и «Л» | |
| | 25 | 80 | 140 | 25 | 80 | 140 | 25 | 80 |
| 2.7. Настил палубы надстройки, участвующей в общем изгибе корпуса, в средней части судна и на участках, не защищенных надстройками | 4,0 | 5,0 | 5,5 | 4,0 | 5,0 | 5,5 | 3,0 | 4,0 |
| 2.8. Настил палубы надстройки, участвующей в общем изгибе корпуса, за пределами средней части судна на участках, защищенных надстройками | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 3,5 |
| 3. Грузовые настилы | | | | | | | | |
| 3.1. Настил второго дна грузовых судов (за исключением случаев, оговоренных в п. 3.2 и п. 3.3) | 4,5 | 6,0 | 7,0 | 4,0 | 5,5 | 6,5 | 3,0 | 5,0 |
| 3.2. Настил второго дна сухогрузных судов под грузовыми люками, если предусмотрена загрузка-разгрузка рейферами, и палуб судов-площадок в пределах грузовой площадки | 7,0 | 10,0 | 10,5 | 7,0 | 9,5 | 10,0 | 7,0 | 9,0 |
| 3.3. Настил второго дна наливных судов в районе расположения грузовых танков | 6,0 | 7,5 | 8,0 | 5,5 | 7,0 | 8,0 | 5,0 | 6,0 |
| 4. Переборки и внутренние борта | | | | | | | | |
| 4.1. Обшивка непроницаемых переборок и внутренних бортов (за исключением случаев, оговоренных в п.п. 4.2 – 4.12) | 3,0 | 5,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 3,0 | 4,0 |
| 4.2. Обшивка переборки форпика | 3,5 | 5,5 | 5,5 | 3,0 | 4,5 | 5,5 | 3,0 | 4,5 |
| 4.3. Обшивка внутренних бортов сухогрузных судов в районе грузовых трюмов | 4,5 | 6,0 | 7,0 | 4,0 | 5,5 | 6,5 | 3,0 | 5,0 |
| 4.4. Обшивка непроницаемых переборок (за исключением нижних листов) сухогрузных судов в районе грузовых трюмов | 3,5 | 5,5 | 6,0 | 3,5 | 5,0 | 5,5 | 3,0 | 4,0 |
| 4.5. Нижние листы непроницаемых переборок сухогрузных судов в районе грузовых трюмов | 4,0 | 6,0 | 6,5 | 4,0 | 5,5 | 6,0 | 3,5 | 4,5 |
| 4.6. Обшивка внутренних бортов судов с полным раскрытием грузовых трюмов, нижние листы внутренних бортов судов с неполным раскрытием грузовых трюмов, нижние листы поперечных переборок в районе грузовых трюмов, если предусмотрена загрузка-разгрузка рейферами | 5,0 | 7,0 | 8,0 | 5,0 | 7,0 | 8,0 | 4,5 | 6,0 |
| 4.7. Верхний пояс переборок судов-площадок в пределах грузовой площадки | 5,0 | 8,0 | 8,0 | 5,0 | 8,0 | 8,0 | 5,0 | 7,0 |
| 4.8. Обшивка внутренних бортов, а также поперечных переборок, разграничивающих заполненные и не заполненные грузом отсеки наливных судов в районе грузовых танков (за исключением нижних и верхних поясов) | 5,0 | 6,5 | 7,5 | 4,5 | 6,0 | 7,0 | 3,5 | 5,5 |
| 4.9. Верхний пояс внутренних бортов, а также поперечных переборок, разграничивающих заполненные и не заполненные грузом отсеки наливных судов в районе грузовых танков | 5,5 | 7,0 | 8,0 | 5,0 | 6,5 | 7,5 | 4,0 | 6,0 |
| 4.10. Нижний пояс внутренних бортов, а также поперечных переборок, разграничивающих заполненные и не заполненные грузом отсеки наливных судов в районе грузовых танков | 6,0 | 7,5 | 8,0 | 5,5 | 7,0 | 8,0 | 5,0 | 6,0 |
| 4.11. Обшивка поперечных переборок, разграничивающих на наливных судах отсеки, заполненные грузом (за исключением верхнего пояса) | 4,5 | 6,0 | 6,5 | 4,0 | 5,5 | 6,5 | 3,5 | 5,0 |

Окончание табл. 2.4.1

| Наименование связи | Минимальная толщина связей, мм, при длине, м, судна класса | | | | | | | |
|--|---|------|------|-----|-----|------|-----------|-----|
| | «М» | | | «О» | | | «Р» и «Л» | |
| | 25 | 80 | 140 | 25 | 80 | 140 | 25 | 80 |
| 4.12. Верхний пояс обшивки поперечных переборок, разграничивающих на наливных судах отсеки, заполненные грузом | 5,0 | 6,5 | 7,0 | 4,5 | 6,0 | 7,0 | 4,0 | 5,5 |
| 5. Прочие связи | | | | | | | | |
| 5.1. Листовые конструкции и стенки балок рамного набора под грузовым настилом судов-площадок и настилом второго дна сухогрузных судов под грузовыми люками, если предусмотрена загрузка-разгрузка грейферами | 5,0 | 8,0 | 8,0 | 5,0 | 8,0 | 8,0 | 5,0 | 7,0 |
| 5.2. Листовые конструкции и балки набора внутри балластных цистерн | 4,0 | 6,0 | 6,0 | 4,0 | 6,0 | 6,0 | 3,5 | 5,0 |
| 5.3. Подпалубный набор и набор переборок внутри грузовых танков и топливных цистерн | 4,5 | 7,0 | 7,0 | 4,5 | 7,0 | 7,0 | 4,0 | 5,5 |
| 5.4. Непрерывные продольные комингсы грузовых люков | 7,0 | 10,0 | 12,0 | 6,0 | 9,0 | 11,0 | 5,5 | 7,5 |
| 5.5. Поперечные комингсы грузовых люков | 4,0 | 7,0 | 8,0 | 4,0 | 6,0 | 7,0 | 4,0 | 6,0 |
| 5.6. Листы шахт машинно-котельных отделений и капов машинного отделения, стенки надстроек, не участвующих в общем изгибе корпуса | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 |
| 5.7. Обшивка стенок надстроек, участвующих в общем изгибе корпуса | 3,5 | 5,0 | 5,0 | 3,5 | 5,0 | 5,0 | 3,5 | 5,0 |

Примечания: 1. Толщины листов связей, приведенные в таблице, соответствуют шпации, равной 550 мм.

2. Если дробная часть толщины, полученной путем интерполяции, больше или равна 0,25 мм, то округлять толщины следует в большую сторону, если меньше 0,25 мм — в меньшую. При толщинах более 6 мм допускается округлять: в меньшую сторону, если дробная часть менее 0,50 мм, и в большую сторону, если дробная часть больше или равна 0,50 мм.

3. Для судов классов «О» и «М» длиной более 50 м в случае использования поперечной системы набора конструкции в средней части судна минимальная толщина, регламентируемая таблицей, должна быть увеличена: для обшивки днища (п. 1.1) — на значение $1,2(L - 50)/90$, для настила второго дна (п. 3.1) и нижних листов внутренних бортов наливных судов в районе грузовых танков (п. 4.10) — на значение $0,7(L - 50)/90$.

4. Требуемая п. 1.5 толщина обшивки днища для судов класса «М» может быть уменьшена на 0,5 мм в районах корпуса, в которых днищевой набор состоит из продольных ребер жесткости и балок поперечного набора, установленных на каждой шпации.

5. Для судов с самообразной формой обводов носовой оконечности требование п. 1.5 распространяется на участок корпуса, расположенный на 4 % ширины судна выше плоского участка днища в районе носового подъема.

2.4.2 Шпация — расстояние между балками продольного или поперечного набора — должна приниматься не более 650 мм. Рекомендуемая шпация — 550 мм.

2.4.3 Если шпация принята больше a_0 , то толщины связей, указанные в табл. 2.4.1 (за исключением 4.9, 4.12, 5.1 – 5.3), должны быть увеличены на величину, мм:

$$\Delta t_{\min} = (a/a_0 - 1)[t], \quad (2.4.3)$$

где a — фактическая шпация, мм;

a_0 — нормальная шпация, принимаемая равной 550 мм;

$[t]$ — допустимая остаточная толщина отдельной связи корпуса, регламентируемая табл. 3.6.5 ПОСЭ (без учета поправок,

определяемых в соответствии с примечаниями 2 и 3 к указанной таблице), мм.

2.4.4 Если шпация принята меньше a_0 и / или связи выполнены из сталей повышенной прочности, то толщины связей, указанные в табл. 2.4.1 (за исключением п.п. 4.9, 4.12, 5.1 – 5.3), могут быть уменьшены на величину, мм:

$$\Delta t_{\min} = \left[1 - 15,3a / \left(a_0 \sqrt{R_{\text{сн}}} \right) \right] \cdot [t], \quad (2.4.4)$$

где a , a_0 , $[t]$ — см. 2.4.3 (при $a > a_0$ принимается $a = a_0$);

$R_{\text{сн}}$ — предел текучести материала связи, МПа.

2.4.5 Ширина утолщенных поясов переборок (см. п. 4.5, 4.7, 4.9, 4.12 табл. 2.4.1) должны быть не менее 0,6 м.

2.4.6 Указанные в п. 1.4 и 2.2 табл. 2.4.1 толщины относятся к судам с высотой борта $H \geq 2,5$ м. Ширина ширстрека должна быть не менее $0,2H$, палубного стрингера — не менее 0,6 м.

При $H < 2,5$ м толщину ширстрека можно принимать равной толщине наружной обшивки.

2.4.7 Толщины листовых конструкций, подверженных специфическим износам и повреждениям (повышенный механический износ, повышенный износ настилов палуб и набора в районе танков наливных судов, перевозящих сернистые нефтепродукты, повышенный коррозионный износ при перевозке агрессивных грузов и т.п.), должны быть увеличены по сравнению с указанными в табл. 2.4.1 исходя из фактических скоростей износа.

2.4.8 Толщины днищевой обшивки и скулового пояса судов, предназначенных для эксплуатации на мелководье, рекомендуется увеличивать на 1 мм по сравнению с указанными в п. 1.1 – 1.3 и п. 1.5 табл. 2.4.1.

2.4.9 Изменения толщин листов в переходных районах должны быть постепенными (см. 2.3.2).

Днищевой набор на судах без двойного дна и в отсеках, где двойное дно отсутствует

2.4.10 Расстояние между флорами должно быть кратным шпации и не должно превышать, м:

для судов-площадок — 1,8;

для пассажирских и наливных судов — 2,4;

для судов остальных типов — 2.

2.4.11 Момент сопротивления поперечного сечения флора с присоединенным пояском W должен быть не менее, см³,

$$W = 7k_1 k_2 d B_1^2 (T + r), \quad (2.4.11-1)$$

а для судов класса «Л», кроме того, не менее

$$W = 7k_1 k_2 d B_1^2 (0,6T + 0,72), \quad (2.4.11-2)$$

где k_1 , k_2 — коэффициенты, определяемые по табл. 2.4.11-1 и 2.4.11-2;

Таблица 2.4.11-1

| L_n/B_1 | 1 кильсон | | 3 кильсона и более | | |
|-------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| | k_1 | | L_n/B_1 | k_1 | |
| | При наличии рамных шпангоутов | При отсутствии рамных шпангоутов | | При наличии рамных шпангоутов | При отсутствии рамных шпангоутов |
| 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,7 | 0,55 | 0,65 |
| 0,8 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 0,60 | 0,70 |
| 0,9 и более | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 0,65 | 0,75 |
| | | | 1,3 | 0,70 | 0,80 |
| | | | 1,5 | 0,75 | 0,90 |
| | | | 1,7 | 0,80 | 1,0 |
| | | | 1,9 | 0,90 | 1,0 |
| | | | 2,1 и более | 1,0 | 1,0 |

Примечание. L_n — расстояние между поперечными переборками или раскосными фермами, м.

Таблица 2.4.11-2

| B_1/H | k_2 | |
|-----------|--|--|
| | при наличии рамных шпангоутов и при их отсутствии, если пролет длиной B_1 не прилегает к борту | при отсутствии рамных шпангоутов, если пролет длиной B_1 прилегает к борту |
| 1 | 0,9 | 1 |
| 2 | 0,6 | |
| 3 и более | 0,5 | |

d — расстояние между флорами, м;

B_1 — величина, принимаемая равной наибольшему расстоянию между продольными переборками (раскосными фермами) или между ними и бортом судна, м.

При трех или четырех продольных переборках (раскосных фермах) значение B_1 должно быть принято не менее $B/3$, при пяти и более продольных переборках (раскосных фермах) — не менее $B/4$. При отсутствии продольных переборок (раскосных ферм) B_1 принимают равным B ;

T — максимальная осадка судна в рассматриваемом сечении корпуса, м;

r — полувысота расчетной волны, м.

Площадь поперечного сечения стенки флора f_c должна быть не менее, см²:

$$f_c = 0,46dB_1(T+r). \quad (2.4.11-3)$$

Площадь поперечного сечения стенки флора в районе выреза $f_{сн}$ должна быть не менее, см²:

$$f_{сн} = 0,46dB_1(T+r)(1-2l'/B_1), \quad (2.4.11-4)$$

где l' — минимальное расстояние между кромкой выреза и опорой, м.

2.4.12 При поперечной системе набора днища, если флоры расположены не на каждой шпации, между ними должны быть установлены днищевые холостые шпангоуты.

Момент сопротивления поперечного сечения днищевых холостых шпангоута с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 5,5ac^2(T+r), \quad (2.4.12-1)$$

а момент инерции — не менее, см⁴,

$$I = 3[2 - a/(d-a)](t/a)^3 c^4, \quad (2.4.12-2)$$

где a — шпация, м;

c — наибольшее расстояние между кильсонами или между кильсоном и продольной переборкой (бортом), м;

t — толщина днищевой обшивки согласно 2.4.1, см;

T, r, d — принимаются согласно 2.4.11.

2.4.13 На всех судах должен быть установлен непрерывный средний кильсон. Вместо среднего кильсона допускается

устанавливать 2 кильсона — по одному с каждой стороны диаметральной плоскости. При этом коэффициент k_1 в формулах (2.4.11-1) и (2.4.11-2) должен приниматься таким же, как и при установке среднего кильсона. Расстояние между кильсонами, а также между кильсонами и бортом или продольной переборкой не должно превышать 2,5 м. Кильсоны должны быть протянуты возможно дальше в нос и корму. Момент сопротивления поперечного сечения среднего и бокового кильсонов должен быть не менее момента сопротивления, требуемого для флоров.

2.4.14 При продольной системе набора момент сопротивления поперечного сечения ребра жесткости днища с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 10a_1d^2(T+r), \quad (2.4.14-1)$$

а момент инерции — не менее, см⁴,

$$I = 2,8d^2(f+100a_1t), \quad (2.4.14-2)$$

где a_1 — расстояние между ребрами жесткости, м;

f — площадь поперечного сечения ребра без присоединенного пояса, см²;

d, T, r — см. 2.4.11, t — см. 2.4.12.

2.4.15 На судах, имеющих килеватость, в районе мидель-шпангоута высота флоров на расстоянии $0,125B$ от борта должна быть не менее половины высоты его в диаметральной плоскости.

2.4.16 На судах с килеватостью флоры у скулы должны иметь к борту плавный подъем, начинающийся на расстоянии от борта не менее $0,05B$, для соединения с бортовым холостым шпангоутом. Высота этого подъема, измеренная по борту, считая от продолженной до борта линии верхней кромки флора, должна быть не менее трех высот профиля бортового холостого шпангоута. Указанный подъем флоров рекомендуется осуществлять с применением книц, толщина которых должна быть такой же, как и толщина флоров, причем на свободной кромке кницы должна быть поставлена такая же

полоса, как и по флору, или должен быть отогнут фланец.

Днищевой набор в отсеках с двойным дном

2.4.17 Расстояние между флорами должно быть кратным шпации и не должно превышать, м:

для сухогрузных судов в пределах грузовых люков — 1,8;

для пассажирских и наливных судов — 2,4;

для сухогрузных судов вне пределов грузовых люков и судов остальных типов — 2.

2.4.18 Высоту междудонного пространства следует принимать не менее, м, для судов длиной:

до 120 м включительно — 0,8;

более 120 м — 0,9.

В обоснованных случаях допускается принимать высоту междудонного пространства меньше, при этом с Речным Регистром должны быть согласованы меры по обеспечению необходимой надежности конструкции ввиду невозможности доступа в отсеки для их освидетельствования, обслуживания и ремонта.

2.4.19 В отсеках с двойным дном должны быть установлены непрерывные средний и при необходимости боковые кильсоны.

Расстояние между кильсонами, а также между кильсонами и бортом или продольной переборкой не должно превышать 3 м. Кильсоны должны быть протянуты возможно дальше в нос и корму.

2.4.20 Минимальная толщина листов флоров должна быть принята согласно п.п. 5.1 и 5.2 табл. 2.4.1.

2.4.21 При поперечной системе набора, если флоры расположены не на каждой шпации, между ними должны быть установлены бракетные флоры.

2.4.22 Бракетные флоры должны состоять из верхних и нижних непрерывных балок, соединенных бракетами у кильсонов (продольных переборок) и у скулы.

2.4.23 Кромки бракет должны иметь пояски или отогнутые фланцы. Толщина бракет должна быть не менее толщины флоров.

2.4.24 Концы нижних и верхних балок бракетных флоров должны перекрывать бракеты на длине не менее удвоенной высоты профиля соответствующей балки (рис. 2.4.24).

2.4.25 Ширина бракет по обеим сторонам вертикального кия и у скулы должна быть не менее 0,5 высоты междудонного пространства. Ширина бракет у кильсонов должна быть не менее 0,3 высоты междудонного пространства. Допускается приращение балок бракетных флоров, разрезных на кильсонах. В этом случае с каждой стороны кильсонов должны быть установлены бракеты шириной не менее 0,3 высоты междудонного пространства.

2.4.26 Между бракетами допускается установка распорок, соединяющих верхнюю и нижнюю балки бракетного флора и делящих пролет балок бракетного флора пополам.

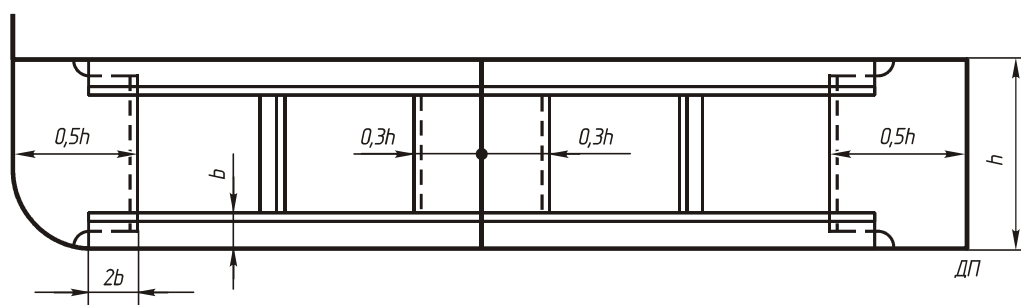


Рис. 2.4.24

Площадь поперечного сечения распорки должна быть не менее площади поперечного сечения меньшей из балок бракетного флора.

2.4.27 Момент сопротивления поперечного сечения нижней балки бракетного флора с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 5,5K_0ac_1^2(T+r), \quad (2.4.27-1)$$

Момент сопротивления поперечного сечения верхней балки бракетного флора с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 4K_0ac_1^2H_c, \quad (2.4.27-2)$$

а для грузовых судов не менее

$$W = 0,4K_0ac_1^2p_i. \quad (2.4.27-3)$$

В этих формулах:

K_0 — коэффициент, принимаемый равным:

при отсутствии распорки — 1;

при наличии распорки — 0,6;

c_1 — наибольшее расстояние между внутренними кромками бракет, м;

H_c — высота борта в рассматриваемом сечении, м;

p_i — давление груза на настил второго дна, кПа, назначаемое согласно 2.2.23.4;

a — см. 2.4.12,

T, r — см. 2.4.11.

2.4.28 При продольной системе набора днища момент сопротивления поперечного сечения продольных ребер жесткости днища с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 10K_0a_1d^2(T+r), \quad (2.4.28-1)$$

а момент инерции — не менее, см⁴,

$$I = 2,8d^2(f+100a_1t). \quad (2.4.28-2)$$

Момент сопротивления поперечного сечения продольных ребер жесткости второго дна с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 7K_0a_1d^2H_c, \quad (2.4.28-3)$$

а для грузовых судов, кроме того, не менее

$$W = 0,7K_0a_1d^2p_i. \quad (2.4.28-4)$$

В этих формулах:

K_0, H_c, p_i — принимаются согласно 2.4.27;

a_1, f — см. 2.4.14;

d, T, r — см. 2.4.11;

t — см. 2.4.12.

2.4.29 Площадь сечения распорки, устанавливаемой между продольными ребрами жесткости днища и второго дна, должна быть не менее площади сечения меньшей из соединяемых балок.

2.4.30 На судах, предназначенных для перевозки навалочных грузов с загрузкой и разгрузкой грейферами, моменты сопротивления поперечного сечения верхних балок бракетных флоров W_1 и продольных ребер жесткости второго дна W_2 с присоединенным пояском в пределах грузовых люков должны быть не менее, см³,

$$W_1 = 91kac_1, \quad (2.4.30-1)$$

где a, c_1 принимаются по 2.4.27;

$$W_2 = 91ka_1d, \quad (2.4.30-2)$$

где a_1, d принимаются по 2.4.28;

k — коэффициент, принимаемый равным:

для кранов грузоподъемностью 50 кН — 0,5;

для кранов грузоподъемностью 100 и 160 кН — 1,0;

для кранов грузоподъемностью 200 кН — 1,5.

При установке распорок по 2.4.26 значения W_1 и W_2 могут быть уменьшены на 30 %.

2.4.31 Если двойное дно заканчивается на внутреннем борте, высота флора в межбортовом пространстве у внутреннего борта должна равняться высоте двойного дна. Должен быть обеспечен плавный переход от настила второго дна к свободно-му пояску этого флора с помощью фестонных или приставных книц, расположенных в плоскости пояска флора. Ширина фестонной кницы или суммарная ширина полки и приставных книц в месте

присоединения их к внутреннему борту должна быть не менее 0,25 расстояния между флорами. Толщину книц следует принимать равной толщине настила второго дна. Допускается уменьшение толщины кницы на 2 мм по сравнению с утолщенным по условию загрузки и разгрузки грейфером настилом второго дна.

2.4.32 При продольной системе набора днища и второго дна, доходящего до наружного борта, на участке между флорами в плоскости каждого практического шпангоута должны устанавливаться скуловые бракетки, доходящие до ближайших продольных балок днища и второго дна. Толщину бракет следует принимать равной толщине флора.

Бортовой набор

2.4.33 Система бортового набора должна быть поперечной с чередующимися рамными и холостыми шпангоутами. В обоснованных случаях допускается применение однородной поперечной системы или продольной системы бортового набора с использованием рамных шпангоутов, а также комбинированной системы (продольной в верхнем и нижнем районах борта и поперечной в среднем районе).

2.4.34 Рамные шпангоуты должны быть установлены в плоскости флоров.

Расстояние между ними не должно превышать значений, регламентируемых для флоров.

2.4.35 Высота стенки рамного шпангоута в отсеках без двойного дна должна быть не менее 0,65 высоты флора. Свободный поясок рамного шпангоута в отсеках без двойного дна должен иметь площадь поперечного сечения не менее 0,65 площади сечения свободного пояска флора.

2.4.36 Момент сопротивления поперечного сечения рамного шпангоута с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 10kH_c d, \quad (2.4.36-1)$$

где k — коэффициент, определяемый по формулам:

$$\text{для судов всех типов, кроме наливных,} \\ k = \sqrt{2+0,085L}, \quad (2.4.36-2)$$

для наливных судов

$$k = \sqrt{2+0,050L}, \quad (2.4.36-3)$$

H_c — высота борта в рассматриваемом сечении, м;

d — расстояние между рамными шпангоутами, м.

2.4.37 Момент сопротивления поперечного сечения холостого шпангоута с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 12kla, \quad (2.4.37)$$

где k — коэффициент, принимаемый по 2.4.36;

l — наибольшее расстояние, измеренное по борту между днищем (настилом второго дна) и бортовым стрингером, между бортовыми стрингерами или между бортовым стрингером и палубой, м;

a — шпация, м.

2.4.38 При однородной поперечной системе бортового набора момент сопротивления поперечного сечения шпангоута с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 14kH_c a, \quad (2.4.38)$$

где k — коэффициент, принимаемый по 2.4.36.

2.4.39 По концам шпангоутов должны быть установлены бимсовые и скуловые кницы.

Скуловая кница холостого шпангоута или шпангоута при однородной поперечной системе бортового набора должна перекрывать закругление скулы. Высота скуловой кницы должна быть такой, чтобы шпангоут перекрывал кницу на длине, равной двукратной высоте его профиля.

Если момент сопротивления поперечного сечения холостых днищевых шпангоутов не меньше требуемого для холостых бортовых шпангоутов, то днищевые шпан-

гоуты допускается продолжить по скуле и борту вверх без установки скуловых книц.

2.4.40 На судах с двойным дном и оди-нарными бортами рамные и холостые шпангоуты следует заканчивать на втором дне с помощью книц, размеры которых должны соответствовать указаниям 2.3.12. Допускается замена книц, размещаемых в плоскости стенки балки, приставными или фестонными кницами, установленными в плоскости полки балки. Суммарная ширина приставных книц и полки или ширина фестонной кницы должна быть не менее трех ширин полки. В плоскости этих книц под настилом второго дна следует установить ребра жесткости или brackets, устраняющие «жесткие точки».

2.4.41 Момент сопротивления поперечного сечения продольных ребер жесткости борта с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 6kd^2, \quad (2.4.41)$$

где k и d принимаются согласно 2.4.36.

2.4.42 При высоте борта H , превышающей 2 м, должен быть поставлен один бортовой стрингер; при высоте борта 4 м и более должно быть установлено не менее двух бортовых стрингеров. На судах с высотой борта, превышающей 2 м, при двух привальных брусках на уровне нижнего бруса рекомендуется устанавливать бортовой стрингер. Если на судне применены привальные полосы, установка бортового стрингера обязательна. Размеры бортовых стрингеров должны быть не менее размеров, требуемых для рамных шпангоутов или для бортовых шпангоутов при однородной поперечной системе набора.

2.4.43 С целью увеличения расчетной площади верхнего пояса эквивалентного бруса при поперечной системе набора борта допускается устанавливать по шир-стреку и верхней части внутреннего борта оканчиваемые на «ус» разрезные продольные ребра жесткости из профиля, применяемого для холостых шпангоутов. Ребра могут выполняться из полосы толщиной, равной толщине обшивки и высотой, рав-

ной не более 10 толщин. Расстояние между концами ребер и шпангоутами не должно превышать 30 мм.

В эквивалентный брус разрезные продольные ребра жесткости не включаются, а учитываются только их присоединенные пояски.

2.4.44 Обшивка внутреннего борта должна или доводиться до днищевой обшивки или в случае, когда она заканчивается на настиле второго дна, иметь продолжение в междудонном пространстве в виде дополнительного кильсона.

Допускаются как поперечная, так и продольная системы набора внутреннего борта. Размеры рамного и холостого набора должны быть не менее размеров, требуемых для наружного борта без учета ледовых подкреплений.

2.4.45 На судах с двойными бортами вместо располагаемых на одном уровне стрингеров наружного и внутреннего бортов могут быть установлены платформы, а вместо балок рамного набора – диафрагмы. Толщина платформ и диафрагм должна назначаться согласно 2.3.21, а при использовании межбортового пространства под балласт — с учетом 2.4.1. Для доступа ко всем районам двойного борта должны быть предусмотрены вырезы для лазов, размеры которых назначаются согласно 2.3.28. Платформы и диафрагмы должны подкрепляться ребрами жесткости согласно 2.3.20 и 2.3.30. По согласованию с Речным Регистром допускается увеличение высоты вырезов в диафрагмах при условии дополнительного их подкрепления.

2.4.46 Требуемые моменты сопротивления балок рамного набора наружного и внутреннего бортов могут быть уменьшены на 30 % при наличии одной платформы и на 50 % — при двух платформах. Аналогичное уменьшение моментов сопротивления допускается при установке одной и двух распорок. При этом минимальная площадь сечения распорки F должна быть не менее, см²,

$$F = 0,22dH^2, \quad (2.4.46-1)$$

а минимальный момент инерции площади сечения распорки I — не менее, см⁴,

$$I = 0,25H^2dl^2, \quad (2.4.46-2)$$

где H — высота борта, м;

d — рамная шпация, м;

l — длина пролета распорки, м.

Палубный набор

2.4.47 Рамные бимсы следует устанавливать в плоскости каждого рамного шпангоута, а также в плоскости поперечных комингсов грузовых люков, шахт машинно-котельных отделений и в местах подкреплений под палубными механизмами и устройствами.

2.4.48 Момент сопротивления поперечного сечения бимсов с присоединенным пояском должен быть не менее, см³:

.1 для участков палуб, предназначенных для размещения груза,

$$W = 0,1k_0k_1k_2dB_1^2p, \quad (2.4.48.1-1)$$

где k_0 — коэффициент, равный:

для холостых бимсов, если не предусматривается загрузка и разгрузка грейферами — 4;

для холостых полубимсов — 5;

для рамных бимсов — 7;

для рамных полубимсов на судах без двойных бортов — 28;

k_1 — коэффициент, равный:

для холостых бимсов и для полубимсов — 1;

для рамных бимсов согласно табл. 2.4.11-1, где вместо слова «кильсон» следует читать «карлингс»;

k_2 — коэффициент, равный:

для холостых бимсов и для полубимсов — 1;

для рамных бимсов согласно табл. 2.4.11-2, где вместо слова «флора» следует читать «бимса»;

d — для холостых бимсов и полубимсов — шпация; для рамных бимсов и полубимсов — расстояние между соседними рамными бимсами или полубимсами, м;

B_1 — наибольшее расстояние, м:

для рамных бимсов — между бортами или между бортами и продольной переборкой (раскосной фермой), между переборками (раскосными фермами);

для холостых бимсов — между карлингсами или между карлингсом и продольной переборкой (бортом). Значение B_1 для рамных бимсов не должно быть принято менее $B/3$ при трех и четырех продольных переборках (раскосных фермах) и менее $B/4$ при пяти и более продольных переборках (фермах);

p — расчетное давление груза, определяемое по формуле, кПа,

$$p = 9,81M/f, \quad (2.4.48.1-2)$$

где M — максимальная масса груза, который может быть принят на данный загружаемый участок палубы, т;

f — площадь данного загружаемого участка палубы, м².

При установке в корпусе между бортом и продольной переборкой (раскосной фермой) ряда пиллерсов значение W может быть уменьшено на 20 %. Расстояние между пиллерсами не должно превышать удвоенного расстояния между флорами.

Давление p должно быть не менее давления груза, определенного согласно 2.2.19. Значение W для рамных бимсов, если предусматривается загрузка и разгрузка грейферами, должно быть не менее определенного по 2.4.48.5;

.2 для участков палуб наливных судов в районе грузовых отсеков

$$W = k_0k_1k_2dB_1^2, \quad (2.4.48.2)$$

где k_0 , k_1 , k_2 — коэффициенты (см. 2.4.48.1);

.3 для открытых, не предназначенных для размещения груза участков палуб судов всех типов, кроме наливных,

$$W = k_0k_1k_2dB_1^2, \quad (2.4.48.3)$$

где k_0 — коэффициент, равный:

для холостых бимсов судов классов «О» и «М» — 5,5;

для холостых бимсов судов классов «Р» и «Л» — 3,7;

для холостых полубимсов судов классов «О» и «М» — 7,5;

для холостых полубимсов судов классов «Р» и «Л» — 5;

для рамных бимсов судов классов «О» и «М» — 11;

для рамных бимсов судов классов «Р» и «Л» — 7,2;

для рамных полубимсов судов классов «О» и «М» без двойных бортов — 42;

для рамных полубимсов судов классов «Р» и «Л» — 28;

k_1, k_2, d, B_1 — см. 2.4.48.1.

Для участков палуб, на которые через пиллерсы, стенки надстроек, выгородки и т. п. передаются нагрузки с вышерасположенных палуб, момент сопротивления поперечного сечения рамного бимса, определяемый по формуле (2.4.48.3), должен быть умножен на коэффициент $m = (n+1)$, где n — число вышерасположенных палуб, за исключением указанной в п. 2.4.48.4. При этом значение B_1 должно быть принято равным наибольшему расстоянию между продольными рядами пиллерсов или между продольным рядом пиллерсов и продольной переборкой (бортом), поддерживающими бимс;

.4 для закрытых участков палуб корпуса, надстроек и рубок, предназначенных для пассажиров и размещения экипажа,

$$W = k_0 k_1 k_2 d B_1^2, \quad (2.4.48.4)$$

где k_0 — коэффициент, равный:

для холостых бимсов — 1,85;

для холостых полубимсов — 2,5;

для рамных бимсов — 3,6;

для рамных полубимсов на судах без двойных бортов — 14;

k_1, k_2, d, B_1 — см. 2.4.48.1.

Для верхних палуб надстроек и рубок, не предназначенных для размещения грузов и доступа пассажиров, минимальный момент сопротивления может быть уменьшен на 30 % по сравнению с вычисленным по формуле (2.4.48.4);

.5 для холостых бимсов судов-площадок, если предусмотрена загрузка и разгрузка рейферами

$$W = 115ka c_1, \quad (2.4.48.5)$$

где a, c_1 — принимаются по 2.4.27;

k — см. 2.4.30.

.6 при $L_n/B_1 < 0,7$ размеры рамных бимсов следует принимать равными размерам карлингсов, определяемых согласно 2.4.53.

Здесь L_n — расстояние между поперечными переборками и раскосными фермами.

2.4.49 Высота стенки рамного бимса или рамного полубимса должна приниматься не менее $2/3$ высоты стенки рамного шпангоута у палубы. Площадь поперечного сечения свободного пояска рамного бимса или рамного полубимса должна быть не менее 0,75 площади поперечного сечения свободного пояска рамного шпангоута у палубы.

2.4.50 Момент инерции поперечного сечения рамного бимса с присоединенным пояском должен быть не менее, см⁴,

$$I = 3B_1 W. \quad (2.4.50)$$

Момент инерции, см⁴, холостого бимса или полубимса должен быть не менее значения, определяемого формулой (2.4.12-2), в которой:

c — наибольшее расстояние между карлингсами или между карлингсом и продольной переборкой (бортом), м;

t — толщина настила палубы, см.

2.4.51 Момент сопротивления поперечного сечения продольных подпалубных ребер жесткости с присоединенным пояском, см³, должен быть не менее:

.1 для участков палуб, предназначенных для размещения груза, на которых не предусматривается загрузка и разгрузка рейферами

$$W = a_1 d^2 p, \quad (2.4.51.1)$$

где a_1 — расстояние между ребрами жесткости, м;

d — расстояние между рамными бимсами, м;

p — принимается согласно 2.4.48.1;

.2 для палуб судов-площадок, если предусматривается загрузка и разгрузка грейферами,

$$W = 115ka_1d, \quad (2.4.51.2)$$

где a_1 , d определяются согласно 2.4.51.1;
 k — определяются согласно 2.4.30.

.3 для участков палуб наливных судов в районе грузовых танков

$$W = 11,5a_1d^2, \quad (2.4.51.3)$$

.4 для открытых, не предназначенных для размещения груза участков палуб судов всех типов, кроме наливных, классов «О» и «М»

в средней части

$$W = 15a_1d^2, \quad (2.4.51.4-1)$$

в оконечностях

$$W = 7,5a_1d^2, \quad (2.4.51.4-2)$$

судов классов «Р» и «Л»

в средней части

$$W = 10a_1d^2, \quad (2.4.51.4-3)$$

в оконечностях

$$W = 5a_1d^2, \quad (2.4.51.4-4)$$

.5 для закрытых участков палуб корпуса, предназначенных для размещения пассажиров и экипажа, судов всех классов в средней части

$$W = 5a_1d^2, \quad (2.4.51.5-1)$$

в оконечностях

$$W = 2,5a_1d^2, \quad (2.4.51.5-2)$$

.6 для участков палуб надстроек, не участвующих в общем изгибе, предназначенных для пассажиров и размещения экипажа,

$$W = 2,5a_1d^2, \quad (2.4.51.6)$$

Для верхних палуб надстроек и рубок, не предназначенных для размещения грузов и доступа пассажиров, значение W может быть уменьшено на 30 % по сравнению с вычисленным по формуле (2.4.51.6).

2.4.52 Момент инерции площади поперечного сечения продольных подпалубных ребер с присоединенным пояском должен быть не менее, см⁴:

$$i = 0,0127R_{\text{ен}}(f + 100a_1t)d^2, \quad (2.4.52)$$

где $R_{\text{ен}}$ — предел текучести материала, МПа;

f — площадь поперечного сечения подпалубного ребра без присоединенного пояса, см²;

t — толщина палубного настила, см;

a_1 , d — принимаются согласно 2.4.51.

2.4.53 Размеры карлингсов при $L_n/B_1 \geq 0,7$ должны быть не менее размеров, требуемых для рамных бимсов.

Момент сопротивления поперечного сечения карлингса W , см³, при $L_n/B_1 < 0,7$ должен быть не менее:

.1 для участков палуб, предназначенных для размещения груза

$$W = 0,72k_1k_2bl_k^2p, \quad (2.4.53.1)$$

где k_1 — коэффициент, равный 1 при одном рамном бимсе, поддерживающем карлингс, а при трех и более бимсах k_1 определяется по табл. 2.4.53-1;

Т а б л и ц а 2.4.53-1

| B_1/l_k | k_1 | |
|-----------|---|----------------|
| | при наличии рамных стоек поперечных переборок в плоскости каждого карлингса | при отсутствии |
| 1,4 | 0,73 | 0,85 |
| 1,5 | 0,75 | 0,90 |
| 1,6 | 0,77 | 0,95 |
| 1,7 | 0,80 | 1,0 |
| 1,8 | 0,85 | 1,0 |
| 1,9 | 0,90 | 1,0 |
| 2,0 | 1,0 | 1,0 |

k_2 — коэффициент, определяемый по табл. 2.4.53-2;

Т а б л и ц а 2.4.53-2

| l_w/H | k_2 | |
|-----------|---|----------------|
| | при наличии рамных стоек поперечных переборок в плоскости каждого карлингса | при отсутствии |
| 1 и менее | 0,9 | 1 |
| 2 | 0,6 | |
| 3 и более | 0,5 | |

b — средняя ширина площади палубы, непосредственно поддерживаемая карлингсом, м;

l_k — длина пролета карлингса, принимаемая равной наибольшему расстоянию, измеренному между поперечными переборками, поперечными рядами пиллерсов или между поперечной переборкой и поперечным рядом пиллерсов, м;

p — см. 2.4.48.1;

L_n — расстояние между поперечными переборками или раскосными фермами, м.

2 для участков палуб наливных судов в районе грузовых отсеков, а также для открытых, не предназначенных для размещения груза участков палуб судов всех типов,

$$W = 7,2k_1k_2bl_k^2; \quad (2.4.53.2)$$

3 для участков палуб надстроек и рубок, не предназначенных для размещения грузов и доступа пассажиров,

$$W = 3,6k_1k_2bl_k^2. \quad (2.4.53.3)$$

2.4.54 Карлингсы, как правило, необходимо устанавливать в одних плоскостях с кильсонами.

2.4.55 Ширина выреза в палубе не должна превосходить 0,70 ширины судна B в данном месте. Допускается увеличивать вырез до 0,85 B при осуществлении специальных мероприятий (увеличении жесткости поперечного набора, установке двойных бортов с полупереборками, уменьшении длины вырезов и т. п.).

2.4.56 При ширине выреза люков, большей 0,70 B , продольные комингсы люков должны быть непрерывными по длине всех трюмов и оканчиваться кницами длиной не менее двух высот комингса. Продольные комингсы, установленные по длине каждого люка, необходимо заканчивать кницами длиной не менее двух высот комингса при отсутствии плавного сопряжения его с поперечными комингсами.

Продольные комингсы, установленные по длине каждого люка, рекомендуется плавно сопрягать с поперечными комингсами по форме выреза люка.

Плавное сопряжение продольного комингса с поперечным допускается выпол-

нить установкой в плоскости палубы горизонтальной кницы со свободным пояском.

2.4.57 Стенки комингса должны быть в одной плоскости со стенкой карлингса.

2.4.58 Не допускается располагать стыковые швы и вырезы у углов люков, расположенных в средней части судна, в районе, размеры которого указаны на рис. 2.4.58-1 и 2.4.58-2, где r — радиус скругления угла люка согласно 2.3.24, b_0 — ширина люка. Размеры района у углов люков, расположенных в оконечностях, могут быть уменьшены по согласованию с Речным Регистром.

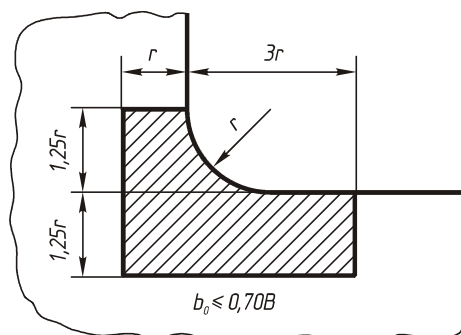


Рис. 2.4.58-1

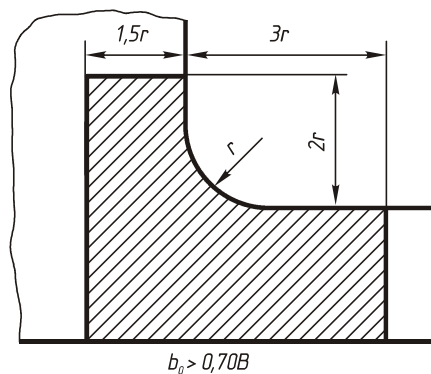


Рис. 2.4.58-2

2.4.59 По стенкам комингсов в плоскости рамных бимсов должны устанавливаться вертикальные бракетки. Ширина бракетки по палубе должна быть не менее высоты рамного бимса или половины высоты комингса, смотря по тому, что меньше, но не менее ширины полки ко-

мингса. Верхняя кромка brackets должна быть приварена к полке комингса. Полосы или фланцы, подкрепляющие свободную кромку brackets, должны заканчиваться на «ус», не доходя до полки комингса, а у палубы могут заканчиваться на «ус» или иметь уширение и привариваться к настилу, при этом с обратной стороны настила должны быть установлены ребра жесткости или brackets, устраняющие «жесткие точки».

2.4.60 Верхние кромки комингсов должны быть усилены полосой или профилем, обеспечивающими достаточную устойчивость листов комингсов. Если отношение высоты стенки комингса к ее толщине превышает 40, то стенка комингса должна быть также подкреплена горизонтальными ребрами в соответствии с 2.3.20.2.

2.4.61 Листы комингсов грузовых люков следует доводить до уровня нижней кромки рамных бимсов, а у нижней кромки комингса должен быть отогнутый фланец шириной, принимаемой в пределах 8 – 12 толщин комингса.

2.4.62 Одиночные вырезы в расчетной палубе, расположенные на участках от борта до линии вырезов грузовых люков в средней части судна, должны иметь по возможности небольшие размеры и располагаться на достаточном удалении от углов вырезов грузовых люков и шахт машинных помещений, а также от концевых переборок надстроек. Если ширина (диаметр) выреза больше 20 толщин палубного листа или $0,05B$ ширины непрерывного участка палубы согласно рис. 2.2.32 (для сопоставления используется тот размер, который меньше), то вырез должен быть подкреплен таким образом, чтобы прочностные показатели палубы с вырезом были бы, по меньшей мере, не ниже таковых палубы без выреза.

Непроницаемые переборки

2.4.63 Количество и расположение прочных непроницаемых поперечных пе-

реборок необходимо определять в зависимости от класса, типа и назначения судна.

На судах, где согласно разд. 13 требуется обеспечение непотопляемости, количество и расположение непроницаемых поперечных переборок и полупереборок должно быть обосновано соответствующими расчетами непотопляемости.

2.4.64 На всех судах должны быть форпиковая и ахтерпиковая поперечные непроницаемые переборки.

Форпиковая переборка должна устанавливаться от носового перпендикуляра в корму на расстоянии, не меньшем половины ширины корпуса. Для судов шириной больше 14 м допускается по согласованию с Речным Регистром уменьшать длину форпика.

2.4.65 Для толкаемых судов, приспособленных для сцепки с толкачом любой оконечностью, обе пиковые поперечные переборки должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к форпиковой.

2.4.66 Самоходные суда должны иметь непроницаемые поперечные переборки, ограничивающие машинное отделение.

2.4.67 Поперечные непроницаемые переборки должны идти от днища до палубы надводного борта.

2.4.68 Устройство дверей и лазов в переборках форпика и ахтерпика не допускается. Если в прочих поперечных непроницаемых переборках устанавливаются двери и лазы, то они должны быть непроницаемыми и закрывающимися с обеих сторон, а на судах, к которым предъявляются требования непотопляемости, — кроме того, закрывающимися с главной палубы.

2.4.69 Все трубы, кабели, движущиеся части для штуртросной и валиковой проводок, проходящие через непроницаемые переборки, следует прокладывать в переборочных стаканах с применением сальников или с использованием других конструкций, которые обеспечивают непроницаемость переборок.

2.4.70 На сухогрузных судах минимальное число непроницаемых поперечных переборок, включая форпиковую и ахтерпиковую, должно быть при длине судна: 20 – 60 м — 3; 61 – 80 м — 4; 81 – 100 м — 5; 101 м и более — 6.

2.4.71 На судах с двойным дном и двойными бортами поперечные переборки в пределах грузового трюма можно не устанавливать.

В этом случае межбортовые непроницаемые полупереборки (диафрагмы) следует устанавливать не реже чем через 15 шпаций. Толщина полупереборок назначается по 2.4.45, а их набор должен отвечать требованиям 2.4.74, 2.4.75, 2.4.77, 2.4.78.

Каждую вторую межбортовую полупереборку допускается выполнять проницаемой.

2.4.72 На судах-площадках должны быть установлены, как минимум, одна продольная переборка в ДП и раскосные фермы или ряды пиллерсов, расстояние между которыми не должно превышать 2,5 м. Расстояние между пиллерсами не должно превышать удвоенного расстояния между флорами.

На судах длиной менее 50 м по согласованию с Речным Регистром в ДП вместо продольной переборки может быть установлена раскосная ферма.

Кроме поперечных переборок по 2.4.70, на этих судах должны быть установлены поперечные раскосные фермы. Расстояние между поперечными раскосными фермами или между поперечными раскосными фермами и переборкой не должно превышать 12 шпаций для судов с высотой борта, не превышающей 2,5 м, и 18 шпаций при высоте борта более 2,5 м.

2.4.73 Непроницаемые переборки могут быть плоскими или гофрированными. Минимальные толщины обшивки непроницаемых переборок должны быть не менее указанных в табл. 2.4.1.

2.4.74 Плоские переборки должны быть подкреплены набором.

Стойки поперечных переборок, устанавливаемые в плоскостях кильсонов и карлингсов, должны быть рамными.

В случае, если кильсоны и карлингсы не находятся в одной вертикальной плоскости, могут устанавливаться частичные рамные стойки, доходящие до ближайшего шельфа и переходящие в холостые стойки согласно рис. 2.3.9, в, а при горизонтальных ребрах — оканчивающиеся кницей длиной не менее 1,5 высоты рамной стойки и доходящей до ребра жесткости.

Рамные и холостые стойки продольных переборок следует устанавливать соответственно в плоскости рамных и холостых бортовых шпангоутов.

Момент сопротивления поперечного сечения вертикальной рамной стойки с присоединенным пояском должен быть не меньше требуемого момента сопротивления поперечного сечения рамного бортового шпангоута с присоединенным пояском без учета ледовых подкреплений и табл. 2.3.21-2.

2.4.75 При наличии бортовых стрингеров в их плоскостях на переборках должны быть установлены шельфы.

Момент сопротивления поперечного сечения шельфа с присоединенным пояском должен быть не меньше требуемого момента сопротивления поперечного сечения бортового стрингера.

2.4.76 На форпиковой переборке холостые стойки следует устанавливать на расстоянии не более 0,6 м одна от другой. На прочих переборках расстояние между холостыми стойками не должно превышать 0,75 м.

При продольной системе набора палубы и днища холостые стойки поперечных переборок должны быть установлены в плоскости продольных ребер жесткости палубы и днища и прикреплены к ним кницами.

2.4.77 Для непроницаемых переборок момент сопротивления поперечного сечения холостой вертикальной стойки с присоединенным пояском должен быть не

меньше требуемого момента сопротивления поперечного сечения холостого шпангоута с присоединенным пояском.

2.4.78 Расстояние между горизонтальными ребрами жесткости непроницаемых переборок рекомендуется принимать равным 550 мм. Момент сопротивления поперечного сечения этих ребер с присоединенным пояском должен быть не меньше требуемого формулой (2.4.41); при этом значение d , м, должно быть принято равным расстоянию между вертикальными рамными стойками.

2.4.79 Для продольных переборок момент инерции поперечного сечения верхнего горизонтального ребра с присоединенным пояском должен быть не менее требуемого для палуб по 2.4.52.

2.4.80 Конструкцию гофрированных переборок необходимо выполнять с соблюдением следующих указаний:

1 гофрированные поперечные переборки корпуса устанавливаются на сплошные непроницаемые флоры или непосредственно на днищевую обшивку или настил второго дна.

Осевые линии вертикальных гофров поперечной переборки должны быть совмещены с плоскостью стенок, примыкающих к переборке кильсонов.

Карлингсы, кильсоны и продольные ребра жесткости палубы и днища крепятся к гофрам кницами;

2 переборки с вертикально расположенными гофрами должны быть подкреплены шельфами, устанавливаемыми в плоскости бортовых стрингеров.

Переборки с горизонтально расположенными гофрами должны быть подкреплены рамными стойками, устанавливаемыми в плоскости рамных шпангоутов или кильсонов и карлингсов;

3 гофры переборок должны иметь момент сопротивления не менее требуемого 2.4.77 и 2.4.78;

4 моменты сопротивления поперечного сечения гофров (рис. 2.3.35) должны определяться по формулам, см³:

для трапециевидных гофров

$$W = th(a + b/3); \quad (2.4.80.4-1)$$

для волнистых гофров

$$W = \gamma t R^2, \quad (2.4.80.4-2)$$

где

$$\gamma = (\beta_0 + 2\beta_0 \cos^2 \beta_0 - 1,5 \sin 2\beta_0) / (1 - \cos \beta_0); \quad (2.4.80.4-3)$$

.5 размеры гофров должны быть выбраны таким образом (см. рис. 2.3.35), чтобы выдерживались соотношения:

для трапециевидных гофров

$$\left. \begin{array}{l} \text{или} \\ a/t < 55 \\ b/t < 55, \text{ если } b > a, \end{array} \right\} (2.4.80.5-1)$$

для волнистых гофров

$$R/t < 65. \quad (2.4.80.5-2)$$

Пиллерсы и фермы

2.4.81 Площадь поперечного сечения пиллерса или раскоса должна быть не меньше площади, определяемой по формуле, м²,

$$F = 98,1 fm / (n R_{сн}), \quad (2.4.81-1)$$

где f — площадь палубы или платформы, поддерживаемая пиллерсом, включая грузовые люки, расположенные в рассматриваемом районе, м²;

n — коэффициент, определяемый по табл. 2.4.81 в зависимости от значения

$$N = \beta \sqrt{fm} / (\eta_r l); \quad (2.4.81-2)$$

Таблица 2.4.81

| N | Значения n для | |
|-----|---------------------------------------|-------------------------|
| | пиллерсов и непересекающихся раскосов | пересекающихся раскосов |
| 0 | 0 | 0 |
| 0,2 | 0,085 | 0,125 |
| 0,4 | 0,168 | 0,250 |
| 0,6 | 0,250 | 0,370 |
| 0,8 | 0,315 | 0,475 |
| 1,0 | 0,375 | 0,500 |
| 1,2 | 0,420 | 0,500 |
| 1,4 | 0,450 | 0,500 |
| 1,6 | 0,475 | 0,500 |
| 1,8 | 0,495 | 0,500 |
| 2,0 | 0,500 | 0,500 |

здесь β — коэффициент, принимаемый равным:

для сечения трубы — 1;

для квадратного коробчатого сечения и крестообразного сечения, составленного из двух профилей равнобоких уголков, — 0,61;

для сечения профиля в форме одного равнобокого уголка — 0,44;

η_r — коэффициент, равный

$$\eta_r = R_{\text{сн}} / 235; \quad (2.4.81-3)$$

l — длина пиллерса, м;

$R_{\text{сн}}$ — предел текучести стали, МПа;

m — коэффициент, равный для палуб сухогрузных судов, предназначенных для размещения грузов,

$$m = M/f, \quad (2.4.81-4)$$

где M — максимальная масса груза, т, размещенного на палубе площадью f ;

для участков палуб, не предназначенных для размещения грузов,

$$m = 0,5j, \quad (2.4.81-5)$$

где j — число палуб, поддерживаемых пиллерсом;

для палуб грузовых отсеков наливных судов

$$m = 1,0. \quad (2.4.81-6)$$

2.4.82 Наименьший момент инерции поперечного сечения пиллерса или раскоса должен быть не менее вычисляемого по формуле, см⁴,

$$I = \beta^2 F^2, \quad (2.4.82)$$

где β — коэффициент, определяемый согласно 2.4.81;

F — площадь поперечного сечения пиллерса или раскоса, рассчитываемая согласно 2.4.81.

2.4.83 Пиллерсы, составленные из нескольких фасонных профилей, должны быть установлены на соединительных прокладках, расположенных не более чем через 1 м. Концы пиллерсов, поддерживающих грузовые палубы и палубы наливных судов, должны крепиться к днищевому и палубному набору четырьмя кницами; концы пиллерсов, поддерживающих

другие палубы, допускается крепить только двумя кницами. Высота книц должна быть не меньше двойной высоты поперечного сечения пиллерсов.

2.4.84 Рекомендуется устанавливать пиллерсы в узлах пересечения флоров с кильсонами и карлингсов с бимсами.

В стенках кильсонов и флоров вырезы под пиллерсами не допускаются. При установке пиллерса не в узле пересечения кильсона с флором под ним по днищу должны быть установлены связи тех же размеров, что и у основного рамного набора в этом месте, доходящие с обеих сторон до ближайших рамных связей. Аналогичная конструкция должна быть и при соединении пиллерса с рамным палубным набором.

2.4.85 При отфланцованном наборе ось пиллерса должна совпадать с вертикальными стенками набора. Трубчатые пиллерсы, устанавливаемые на отфланцованный набор, должны опираться на горизонтальные кницы.

2.4.86 Оси пиллерсов в помещениях надстроек и под главной палубой рекомендуется располагать по одной вертикали.

2.4.87 Конструкция поперечных и продольных раскосных ферм (см. рис. 2.2.55) должна быть образована соответственно флорами и бимсами или кильсонами и карлингсами, связанными пиллерсами и раскосами.

2.4.88 Продольный и поперечный набор (соответственно кильсоны, карлингсы и флоры, бимсы), образующий пояса продольных или поперечных раскосных ферм, должен быть таврового профиля.

2.4.89 По концам раскоса и в узлах пересечения раскосов должны быть установлены кницы или бракетты. Размеры книц или бракетт принимают такими, чтобы на них можно было закрепить конец раскоса на длине, равной двойной высоте профиля. Толщина книц (бракетт) должна быть не менее толщины стенки соответствующего пояса фермы.

2.4.90 В раскосах, составленных из нескольких одинаковых профилей, должно быть не менее трех соединительных прокладок для ферм, схема которых соответствует рис. 2.2.55, *а* и 2.2.55, *б*, и не менее двух соединительных прокладок для ферм, схема которых соответствует рис. 2.2.55, *в*.

2.4.91 Пиллерсы ферм следует изготавливать с соблюдением указаний 2.4.82 – 2.4.86.

Набор корпуса в машинном помещении

2.4.92 Сплошные флоры следует устанавливать на каждом шпангоуте. Расстояние между рамными шпангоутами и бимсами не должно превышать трех шпаций. Шпация не должна быть больше, чем в средней части судна.

Днищевые, бортовые и палубные связи должны отвечать требованиям, изложенным в 2.4.10 – 2.4.62, и их размеры не должны быть меньше требуемых размеров соответствующих связей в средней части судна без учета надбавки на загрузку и разгрузку грейферами.

Связи машинного отделения должны иметь надлежащую конструктивную перевязку со связями отсеков, прилегающих к машинному отделению.

2.4.93 Применение флоров и кильсонов с отогнутыми фланцами не допускается.

2.4.94 Толщина стенки флоров в машинном отделении должна быть больше требуемой толщины стенки флоров в средней части судна не менее, чем на 1 мм. Для сухогрузных судов толщину стенки флоров в средней части определяют в этом случае без учета ее увеличения из условий загрузки-разгрузки грейферами.

2.4.95 Число кильсонов и их расположение должны быть согласованы с расположением машинных фундаментов и кильсонов в смежных отсеках.

У фундаментов под главные двигатели одна из продольных балок должна быть совмещена с одним из кильсонов. В случае невозможности совмещения кильсонов с продольными фундаментными балками

главных двигателей в плоскости продольных фундаментных балок должны быть установлены дополнительные кильсоны по всей длине машинного отделения (от переборки до переборки), перевязанные с вертикальными рамными стойками поперечных переборок.

Кильсоны машинного отделения должны иметь размеры не меньше размеров флоров.

Набор оконечностей

2.4.96 Система набора борта в оконечностях должна быть поперечной.

Размеры набора должны быть не меньше требуемых для набора в средней части корпуса судна; при этом должны соблюдаться указания 2.4.97 – 2.4.99.

Расстояние между балками не должно превышать значений, принятых для средней части судна.

2.4.97 Набор носовой оконечности должен быть выполнен с соблюдением следующих указаний:

.1 флоры в носовой оконечности должны располагаться на каждой поперечной шпации, которая должна быть не более 550 мм. Толщина стенки флоров должна быть на 1 мм больше, чем требуется в средней части судна.

Толщина стенок флоров в форпике судов, швартующихся носом к необорудованному берегу, должна быть на 2 мм больше, чем требуемая Правилами в средней части судна.

Момент сопротивления поперечного сечения флора с присоединенным пояском для судов с санообразной или ложкообразной формой носовой оконечности, рассчитанный по формуле (2.4.11), должен быть увеличен в 1,5 раза; при этом V_1 определяется на уровне пояса флора, ближайшего к форпиковой переборке. У судов с клинообразной формой носовой оконечности высота флоров должна быть не менее 80 % высоты флоров средней части судна;

.2 средний кильсон должен быть соединен со штевнями, а при наличии тран-

ца — с диаметральной рамной стойкой транца.

Размеры профиля кильсонов должны быть не менее размеров флоров;

.3 расстояние между рамными шпангоутами не должно превышать двух шпаций.

Момент сопротивления поперечного сечения рамных и холостых шпангоутов должен быть увеличен на 25 % по сравнению с требуемыми формулами (2.4.36-1) и (2.4.37);

.4 бортовые стрингеры следует устанавливать в соответствии с 2.4.42.

Если бортовой стрингер заканчивается у форштевня, то его следует соединить брештуком, толщина которого должна быть равна толщине стрингера.

Длина брештука должна быть не менее одной шпации. Размеры свободного пояса брештука должны соответствовать размерам свободного пояса бортового стрингера.

2.4.98 В ахтерпике шпация не должна превышать 550 мм.

На судах классов «М», «О» и «Р» флоры в ахтерпике необходимо устанавливать на каждом шпангоуте. Флоры должны быть выведены над гребным валом или над дейдвудной трубой на высоту не менее половины диаметра отверстия в стенке флора. Их можно также доводить до гребного вала или дейдвудной трубы, выше которых должны быть приварены к шпангоутам поперечные связывающие их полосы с поясками; толщина полос должна быть равна толщине флоров (рис. 2.4.98).

Кильсоны должны быть протянуты возможно дальше в корму как продолжение кильсонов и фундаментных балок машинного отделения. Расстояние между рамными шпангоутами не должно превышать двух шпаций.

На судах с полными кормовыми обводами рекомендуется устанавливать поворотные шпангоуты, расположенные нормально к обшивке. Расстояние между радиальными шпангоутами должно быть не

более шпации, принятой для средней части судна.

Момент сопротивления поперечного сечения рамных и холостых шпангоутов с присоединенным пояском должен быть увеличен на 15 % по сравнению с требуемыми формулами (2.4.36-1) и (2.4.37).

2.4.99 Оконечности толкаемых судов следует подкреплять таким образом, чтобы усилия от упоров равномерно распределялись на борта и продольные связи корпуса.

В плоскости упоров должны быть установлены продольные переборки или раскосные фермы, прочно связанные с корпусом судна и доведенные до переборки форпика (ахтерпика). В районе упоров должны быть поставлены замкнутые шпангоутные рамы.

Штевни, кили, кронштейны гребных валов

2.4.100 Размеры поперечного сечения форштевня из полосовой стали ниже грузовой ватерлинии должны быть не менее, мм:

для судов классов «М», «О» и буксиров-толкачей всех классов

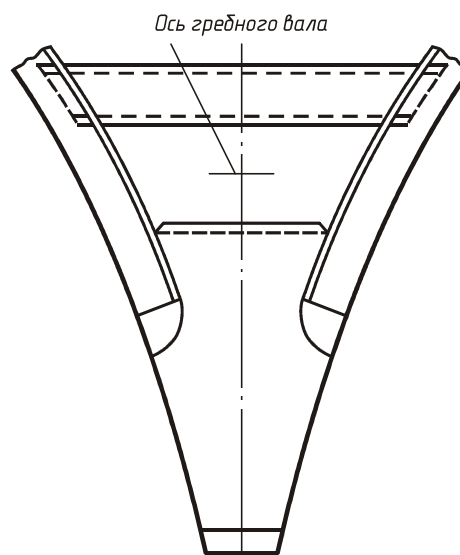


Рис. 2.4.98

$$\left. \begin{aligned} t &= 12 + 0,4L; \\ a &= 64 + 1,5L \quad \text{при } L \leq 50\text{м}; \\ a &= 90 + 1,0L \quad \text{при } L > 50\text{м}; \end{aligned} \right\} (2.4.100-1)$$

для судов классов «Р» и «Л», кроме буксиров-толкачей

$$\left. \begin{aligned} t &= 10 + 0,2L; \\ a &= 55 + 0,5L \quad \text{при } L \leq 50\text{м}; \\ a &= 30 + 1,0L \quad \text{при } L > 50\text{м}; \end{aligned} \right\} (2.4.100-2)$$

где t — толщина полосы, мм;

a — ширина полосы, мм.

2.4.101 Диаметр поперечного сечения форштевня из прутковой стали ниже грузовой ватерлинии должен быть не менее, мм:

для судов классов «М», «О» и буксиров-толкачей всех классов

$$d = 46 + 0,96L; \quad (2.4.101-1)$$

для судов классов «Р» и «Л», кроме буксиров-толкачей

$$d = 32 + 0,63L. \quad (2.4.101-2)$$

2.4.102 Площадь поперечного сечения форштевня из угловой равнобокой стали ниже грузовой ватерлинии должна быть не менее, см²:

для судов классов «М», «О» и буксиров-толкачей всех классов

$$F = 11 + 0,22L; \quad (2.4.102-1)$$

для судов классов «Р» и «Л», кроме буксиров-толкачей

$$F = 7 + 0,22L. \quad (2.4.102-2)$$

2.4.103 Выше грузовой ватерлинии площадь поперечного сечения форштевня можно постепенно уменьшать и принимать у верхнего конца равной 70 % определенной по формулам 2.4.102.

Если форштевень состоит из отдельных частей, то стык их не должен находиться в районе грузовой ватерлинии.

Верхний конец форштевня должен быть доведен до ближайшей палубы или платформы, расположенной над грузовой ватерлинией.

Нижний конец форштевня должен быть доведен до сечения, отстоящего в нос от переборки форпика не более чем на 2–3 шпации.

2.4.104 Для гнутых форштевней (рис. 2.4.104) допускается применение листовой стали толщиной на 25 % больше толщины листов наружной обшивки в носовой оконечности судна.

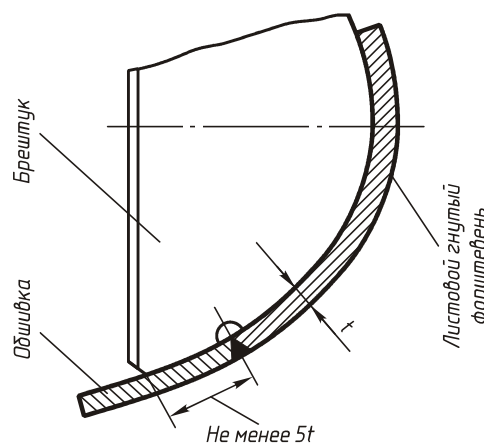


Рис. 2.4.104

2.4.105 Форштевни с примыкающей к ним обшивкой должны быть подкреплены брештуками, положение которых необходимо согласовывать с положением бортовых стрингеров и другого набора в носовой оконечности. Толщина брештуков не должна быть меньше толщины прилегающих листов наружной обшивки.

Брештуки рекомендуется доводить до шпангоутов.

2.4.106 У листовых гнутых форштевней брештук должен перекрывать стыковое соединение наружной обшивки с форштевнем не менее чем на 5 толщин форштевня (см. рис. 2.4.104).

2.4.107 Размеры поперечного сечения, мм, старпоста ахтерштевня из брусковой стали выше яблока гребного вала должны быть не менее:

для судов класса «М»

$$\left. \begin{aligned} t &= 16 + 0,25L + 0,8H^2; \\ a &= 55 + 2L \quad \text{при } L < 20\text{м}; \\ a &= 65 + 1,5L \quad \text{при } 20 \leq L \leq 50\text{м}; \\ a &= 90 + L \quad \text{при } L > 50\text{м}; \end{aligned} \right\} (2.4.107-1)$$

для судов класса «О»

$$\left. \begin{aligned} t &= 12 + 0,25L + 0,8H^2; \\ a &= 30 + 2L \quad \text{при } L < 20\text{м}; \\ a &= 50 + L \quad \text{при } 20 \leq L \leq 50\text{м}; \\ a &= 40 + 1,2L \quad \text{при } L > 50\text{м}; \end{aligned} \right\} (2.4.107-2)$$

для судов классов «Р» и «Л»

$$\left. \begin{aligned} t &= 10 + 0,18L + 0,8H^2; \\ a &= 30 + 2L \quad \text{при } L < 20\text{м}; \\ a &= 50 + L \quad \text{при } 20 \leq L \leq 50\text{м}; \\ a &= 40 + 1,2L \quad \text{при } L > 50\text{м}; \end{aligned} \right\} (2.4.107-3)$$

где a , t — ширина и толщина поперечного сечения старнпоста ахтерштевня, мм.

2.4.108 Толщину поперечных сечений рудерпоста и старнпоста ниже яблока необходимо увеличивать в 2 раза по сравнению с толщиной, рассчитанной по формулам (2.4.107-1) — (2.4.107-3). Ширину поперечных сечений старнпоста и рудерпоста в верхней части можно уменьшать на 15 % по сравнению со значениями, определяемыми по этим же формулам.

2.4.109 Толщина стенки яблока старнпоста (в расверленном состоянии) должна быть не менее 60 % толщины, определенной по формулам (2.4.107-1) — (2.4.107-3).

2.4.110 Подошва на участке между старнпостом и рудерпостом должна быть по возможности короче и иметь площадь поперечного сечения на 25 % больше площади сечения с размерами a и t , рассчитанными по формулам (2.4.107-1) — (2.4.107-3).

Для надежного крепления с обшивкой подошва ахтерштевня должна иметь протяженность от старнпоста в нос не менее 10-кратной ширины поперечного сечения

старнпоста ниже яблока. Нижняя часть подошвы ахтерштевня должна иметь плавный подъем в направлении рудерпоста, равный 1/10.

В верхней части рамы ахтерштевня должны быть предусмотрены 1–2 ребра (прилива) для крепления поперечного набора.

2.4.111 Если на судне установлен брусковый киль, размеры его поперечного сечения должны быть не менее, чем вычисленные по формулам:

$$h = 100 + L; \quad b = 12 + 0,4L, \quad (2.4.111)$$

где h , b — высота и ширина брускового киля, мм.

2.4.112 Кронштейны гребных валов могут быть однолапными или двулапными; лапы должны быть расположены под углом $80 - 100^\circ$ одна относительно другой; осевые линии лап должны пересекаться на оси гребного вала.

Размеры двулапных кронштейнов должны быть не менее рассчитанных по формулам:

$$\left. \begin{aligned} t_{\text{л}} &= 0,45d; \\ F_{\text{л}} &= 0,47d^2; \\ l_{\text{с}} &= 3d; \\ t_{\text{с}} &= 0,33d, \end{aligned} \right\} (2.4.112)$$

где $t_{\text{л}}$, $t_{\text{с}}$ — соответственно толщина лапы и ступицы, мм;

d — диаметр гребного вала, мм;

$F_{\text{л}}$ — площадь поперечного сечения лапы, мм²;

$l_{\text{с}}$ — длина ступицы, мм.

Толщину стенки ступицы двулапных кронштейнов на судах длиной до 25 м можно уменьшать до $0,25d$.

Лапы кронштейнов должны крепиться к набору корпуса и к наружной обшивке на сварке. Толщина листов наружной обшивки в районе крепления лап кронштейнов должна быть увеличена на 25 % по сравнению с толщиной обшивки в кормовой оконечности, определяемой в соответствии с табл. 2.4.1.

**Усиления корпуса
для плавания в битом льду**

2.4.113 Суда всех классов, эпизодически плавающие в мелкобитом льду, должны иметь подкрепления, требования к которым приведены в 2.4.115 – 2.4.129. Эти требования ориентированы на толщину мелкобитого льда, указанную в табл. 2.4.113.

Таблица 2.4.113

| Знак категории ледовых усиления | Толщина мелкобитого льда, см |
|---------------------------------|------------------------------|
| лед 10 | 10 |
| лед 20 | 20 |
| лед 30 | 30 |
| лед 40 | 40 |

2.4.114 Суда, предназначенные для плавания в более тяжелых ледовых условиях, чем указанные в табл. 2.4.113, должны иметь дополнительные подкрепления корпуса, одобренные Речным Регистром и спроектированные с учетом типа, назначения и условий плавания судна.

2.4.115 По всей длине судна следует установить ледовый пояс наружной обшивки, верхняя граница которого должна проходить на 0,5 м выше грузовой ватерлинии, а нижняя — на 0,5 м ниже ватерлинии порожнем, с учетом возможного дифферента судна.

Если в носовой части судна между ватерлинией порожнем и листами днищевой наружной обшивки расстояние по высоте меньше 0,5 м, толщина всей наружной обшивки ниже грузовой ватерлинии в носовой части до цилиндрической вставки, но не менее чем на длине, равной ширине судна, должна быть такой же, как толщина ледового пояса.

2.4.116 Толщина листов ледового пояса $t_{л}$ должна быть не менее указанной в табл. 2.4.116, мм.

2.4.117 Размеры шпации должны быть не более:

1 в носовой части судна до третьего шпангоута цилиндрической вставки, а для судов с цилиндрической вставкой длиной менее $0,3L$ до шпангоута, на котором угол

Таблица 2.4.116

| Знак категории ледовых усиления | L, м | $t_{л}$, мм | | |
|---------------------------------|------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| | | носовая часть судна | район ахтерпика | на остальной длине судна |
| лед 40 | 60 | 11,3 | 7,2 | 6,9 |
| | 140 | 13,8 | 10,8 | 10,4 |
| | 160 | 14,4 | 11,7 | 11,3 |
| лед 30 | 25 | 6,3 | 4,8 | 4,6 |
| | 80 | 10,0 | 7,2 | 6,9 |
| | 140 | 12,5 | 9,6 | 9,2 |
| лед 20 | 160 | 13,3 | 10,4 | 10,0 |
| | 25 | 5,6 | 4,8 | 4,6 |
| | 80 | 8,8 | 7,2 | 6,9 |
| лед 10 | 140 | 10,0 | 8,4 | 8,1 |
| | 160 | 10,4 | 8,8 | 8,5 |
| | 25 | 5,0 | 3,6 | 3,5 |
| лед 5 и лед 10 | 80 | 7,5 | 6,0 | 5,8 |

П р и м е ч а н и я : 1. Под носовой частью судна понимается район, кормовая граница которого совпадает с третьим практическим шпангоутом цилиндрической вставки, а для судов с цилиндрической вставкой менее $0,3L$ — со шпангоутом, на котором угол между касательной к ватерлинии судна в полном грузу и ДП равен 7° , но не менее чем на протяжении, равном ширине судна.

2. Если шпация принята больше a_0 , то толщины обшивки ледового пояса, указанные в таблице, должны быть увеличены на величину, мм:

$$\Delta t = 0,8 (a/a_0 - 1) t_{л},$$

где a — фактическая шпация, мм;

a_0 — нормальная шпация, принимаемая равной: $a_0 = 400$ мм — для района носовой части судна (см. прим. 1 к настоящей таблице); $a_0 = 550$ мм — для остальных районов корпуса.

3. Если шпация принята меньше a_0 и / или связи выполнены из сталей повышенной прочности, то толщины обшивки ледового пояса, указанные в таблице, могут быть уменьшены на величину, мм:

$$\Delta t = \left[1 - 15,3a / (a_0 \sqrt{R_{сН}}) \right] t_{л},$$

где a , a_0 — см. прим. 2 (при $a > a_0$ принимается $a = a_0$); $R_{сН}$ — предел текучести материала связи, МПа.

между касательной к ватерлинии судна в полном грузу и ДП 7° , но не менее чем на длине, равной ширине судна, — 400 мм;

2 на остальной длине судна — 550 мм.

2.4.118 Допускается назначить шпацию как для судна без ледовых подкреплений при условии постановки промежуточных бортовых шпангоутов, момент сопротивления поперечного сечения которых удовлетворяет 2.4.121.

2.4.119 Момент сопротивления поперечного сечения для рамных бортовых шпангоутов с присоединенным пояском W , см³, должен быть не менее определяемого по формулам:

.1 в носовой части судна согласно 2.4.117.1,

$$W = 18,5H_c d \sqrt{2 + 0,085L}; \quad (2.4.119-1)$$

.2 в районе ахтерпика

$$W = 14,5H_c d \sqrt{2 + 0,085L}; \quad (2.4.119-2)$$

.3 на остальной длине судна

$$W = 12,5H_c d \sqrt{2 + 0,08L}, \quad (2.4.119-3)$$

где d — расстояние между рамными бортовыми шпангоутами, м;

H_c — высота борта в соответствующем районе судна, м.

2.4.120 Момент сопротивления поперечного сечения основных холостых бортовых шпангоутов с присоединенным пояском W должен быть не менее определяемого по формулам, см³:

.1 в носовой части судна согласно 2.4.117.1,

$$W = 21,5la \sqrt{2 + 0,085L}; \quad (2.4.120-1)$$

.2 в районе ахтерпика

$$W = 17,5la \sqrt{2 + 0,085L}; \quad (2.4.120-2)$$

.3 на остальной длине судна

$$W = 15la \sqrt{2 + 0,085L}, \quad (2.4.120-3)$$

где a — шпация (расстояние между основными холостыми бортовыми шпангоутами), м;

l — наибольшее расстояние, измеренное по борту между днищем (настилом второго дна) и бортовым стрингером, между бортовыми стрингерами или бортовым стрингером и палубой в соответствующем районе судна, м.

2.4.121 Момент сопротивления поперечного сечения промежуточных бортовых шпангоутов с присоединенным пояском должен быть не менее 75 % требуемого момента сопротивления поперечного сечения основных холостых шпангоутов с присоединенным пояском.

2.4.122 По всей длине судна в районе ледового пояса должны быть бортовые стрингеры, причем один из них следует установить несколько ниже грузовой ватерлинии. При малых изменениях эксплуатационных осадок может быть установлен один стрингер.

2.4.123 Нижние участки бортовых промежуточных шпангоутов должны перекрывать скулу.

Рекомендуется закреплять их на ближайшей связи набора днища или крепить к настилу второго дна.

Верхние концы промежуточных шпангоутов должны быть доведены до палубы, платформы или бортового стрингера, но не должны быть ниже верхней кромки ледового пояса.

2.4.124 На судах с полными обводами оконечностей в форпике и ахтерпике шпангоуты следует устанавливать нормально к обшивке.

2.4.125 На переборках форпика и ахтерпика, а также на переборках, ограничивающих машинное отделение, должны быть установлены горизонтальные ребра жесткости на 25 % ширины переборки с каждого борта с моментом сопротивления не менее, чем у холостой вертикальной стойки. Стойка переборки, до которой будут доведены эти ребра, должна быть усилена.

2.4.126 Площадь поперечного сечения форштевня необходимо увеличить на 50 % по сравнению с требуемой 2.4.100 – 2.4.104. При этом для судов, допускаемых к плаванию в мелкобитом льду толщиной 20 см и более, следует руководствоваться требованиями соответствующих пунктов Правил к судам классов «М»

и «О», а при толщине мелкобитого льда менее 20 см — к судам классов «Р» и «Л». Кромки листов наружной обшивки, примыкающие к форштевню, должны быть защищены от действия льда.

2.4.127 Площадь поперечного сечения ахтерштевня должна быть увеличена на 15 % по сравнению с требуемой 2.4.107 – 2.4.110. При этом для судов, допускаемых к плаванию в мелкобитом льду толщиной 20 см и более, следует руководствоваться требованиями соответствующих пунктов Правил к судам классов «М» и «О», а при толщине мелкобитого льда менее 20 см — к судам классов «Р» и «Л».

2.4.128 Винты и рули должны быть защищены от воздействия льда (крейсерская корма, противоледовые выступы и т. п.).

2.4.129 Набор в районе усиления корпуса для плавания в битом льду необходимо приваривать непрерывными швами.

Надстройки и уступы главной палубы

2.4.130 Поперечный набор надстроек должен быть установлен в одних плоскостях с поперечным набором основного корпуса.

Значение момента сопротивления поперечного сечения с присоединенным пояском бортовых шпангоутов надстроек судов классов «М» и «О» должно быть не менее 9 см^3 .

2.4.131 Толщина наружной обшивки бака и юта должна быть для судов класса «М» не менее 3,5 мм, а для судов класса «О» — не менее 3 мм.

2.4.132 Продольные стенки надстроек должны быть продолжены за концевые переборки надстроек на длину, равную высоте надстроек, и плавно сопряжены с палубой.

Ширстрек корпуса судна на протяжении не менее трех шпаций в корму от каждой концевой переборки надстройки, а также выступающая часть нижнего пояса обшивки надстройки и часть его, простирающаяся внутрь надстройки на длину,

равную половине высоты надстройки, должны быть утолщены на 40 % для судов класса «М», на 25 % — класса «О» и на 10 % — классов «Р» и «Л».

На том же протяжении, что и ширстрек, должен быть утолщен палубный стрингер верхней палубы на 20 % для судов класса «М» и «О» и на 10 % — классов «Р» и «Л».

Если длина бака и юта менее $0,25L$, то утолщения можно не делать.

2.4.133 В месте уступа главной палубы должны быть предусмотрены специальные подкрепления. Карлингсы палуб должны быть плавно перевязаны. Ширстрек в месте уступа должен быть утолщен на 35 % по обе стороны уступа не менее чем на три шпации.

Если уступ наклонный, то протяженность его должна быть не менее двух высот.

Длину участка, где главная и возвышенная палубы проходят одна над другой, следует выбирать из условий обеспечения общей прочности корпуса, а для судов длиной до 50 м — из условий, приведенных в 2.5.2, при включении в расчет площадей сечения настилов палуб и обшивки борта на этом участке согласно указаниям 2.2.32 – 2.2.34. При необходимости увеличения площади сечения настилов этих палуб путем постановки между ними продольных вертикальных бракет длина последних должна быть не менее двух их высот, а толщина — не менее требуемой для переборок в данном районе. Концы бракет должны быть закреплены в соответствии с указаниями 2.3.7. Бракеты должны быть подкреплены ребрами жесткости.

Если плоскости продольных стенок надстройки (рубки) не совмещены с плоскостями бортов, то они должны опираться на карлингсы, поставленные в плоскости этих стенок.

Фальшборт

2.4.134 Районы установки фальшборта, его протяженность, высоту и т. п. необхо-

димо назначать в соответствии с требованиями 11.2.

2.4.135 Толщину листа фальшборта можно принимать на 2 мм меньше требуемой толщины обшивки борта в средней части судна, но не менее 2 мм.

2.4.136 Конструкция фальшборта в средней части судна должна быть такой, чтобы он не участвовал в общем изгибе корпуса.

2.4.137 Фальшборт должен быть подкреплен стойками, расстояние между которыми не должно превышать три шпации.

2.4.138 В районе бортовых ключевых проходов к трапам должны быть установлены подкрепляющие стойки, а толщина листов фальшборта увеличена на 1 мм по сравнению с остальными листами.

Цистерны

2.4.139 Цистерны топлива и масла, нефтесодержащих и сточных вод могут быть выполнены вкладными и встроенными.

2.4.140 Цистерны должны быть сконструированы таким образом, чтобы содержащаяся в них среда не соприкасалась с обшивкой днища и бортов.

Расстояние от днища встроенной цистерны в самой низкой ее части до днищевой обшивки должно быть не менее 800 мм, а от бортовых стенок цистерны до бортовой обшивки его следует принимать таким, чтобы был обеспечен доступ для осмотра и ремонта. Такой доступ к вкладным цистернам необходимо обеспечить со всех сторон.

Для судов длиной менее 50 м по согласованию с Речным Регистром могут быть приняты иные решения, обеспечивающие защиту окружающей среды от загрязнения.

2.4.141 Толщины стенок встроенных цистерн и листовых конструкций следует принимать согласно п. 4.1 и 5.2 табл. 2.4.1.

Моменты сопротивления рамных и холостых связей необходимо принимать по аналогии с соответствующими связями переборок.

2.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ТИПАМ СУДОВ

Суда длиной менее 50 м

2.5.1 Для судов всех классов длиной менее 50 м, если не соблюдаются требования 2.5.2, необходимо выполнить расчеты общей прочности согласно 2.2. В этом случае допускается определять изгибающий момент $M_{тв}$ на основе использования данных по судну-прототипу, имеющему тот же архитектурно-конструктивный тип, что и рассматриваемое судно, близкие размерения, водоизмещение и схожее расположение машинного отделения по длине судна, или на основе постатейного подсчета изгибающего момента на миделе как алгебраической суммы моментов от нагрузки масс различных статей нагрузки и сил поддержания. При этом в любом случае абсолютная величина изгибающего момента должна приниматься не менее, кН·м,

$$M_{тв \min} = a_{тв} D, \quad (2.5.1)$$

где $a_{тв} = 1,1$ — для самоходных судов;

$a_{тв} = 0,74$ — для несамоходных судов;

D — водоизмещение судна в полном грузу, кН.

Распределение полученного таким образом значения $M_{тв}$ по длине судна должно быть принято постоянным на участке, отстоящем на $\pm 0,25L$ от миделя, и уменьшаться к оконечностям до нуля по линейному закону.

При выполнении указаний 2.3 и 2.4 расчеты местной прочности, требуемые в 2.2, можно не проводить (см. 2.1.6).

2.5.2 Для судов длиной 50 м и менее суммарное значение площади поперечного сечения продольных связей отдельно палубного и днищевых пояса должно быть не менее, см²:

$$F = DL\eta\alpha \left[(0,1L/T - 1) / k_1 + k_2 \right] / H, \quad (2.5.2)$$

где D — водоизмещение судна в полном грузу, т;

k_1 — коэффициент, определяемый по табл. 2.5.2;

Таблица 2.5.2

| Класс судна | k_1 при длине судна, м | | Класс судна | k_1 при длине судна, м | |
|-------------|--------------------------|----|-------------|--------------------------|-----|
| | 25 | 50 | | 25 | 50 |
| «М» | 13 | 47 | «Р» | 50 | 193 |
| «О» | 25 | 93 | «Л» | 132 | 483 |

k_2 — коэффициент, равный для самоходных судов $1,0/L$; для несамоходных судов $0,67/L$;

η — коэффициент, равный для связей палубного пояса, не несущих местной нагрузки, 0,65; для связей днищевого и палубного поясов, несущих местную нагрузку, 0,75;

α — коэффициент, зависящий от относительного отстояния x/L рассматриваемого расчетного сечения от миделя и принимаемый равным: $\alpha = 1,0$ при $|x/L| \leq 0,25$ и $\alpha = 2,0 - |x/L| / 0,25$ при $|x/L| > 0,25$;

x — отстояние рассматриваемого расчетного сечения от миделя, м.

Значение выражения, стоящего в скобках формулы (2.5.2), не должно приниматься более 0,125. Для сухогрузных судов, если на не защищенных от волнения акваториях допускается проведение грузовых операций в один слой одним краном или двумя кранами в одном направлении, суммарное значение площади поперечного сечения продольных связей отдельно для палубного и днищевого поясов должно быть также не менее определяемого по формуле (2.5.2) при увеличенном на 20 % значении коэффициента k_2 . Значения коэффициента k_1 должны приниматься в этом случае для класса судна, соответствующего разряду водного бассейна, в который входит эта акватория. Значение выражения, стоящего в скобках формулы (2.5.2), в этом случае не должно приниматься более 0,15.

При проведении грузовых операций в один слой двумя кранами в различных направлениях прочность корпуса должна быть подтверждена прямыми расчетами

прочности, выполняемыми при значениях изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде, определенных в соответствии с указаниями 2.2.1 и 2.2.2.5.

В суммарную площадь поперечного сечения палубного пояса должны быть включены:

65 % площади сечения настила палубы при продольной системе набора;

полная площадь участков настила шириной по 0,25 шпации с каждой стороны каждой продольной связи при поперечной системе набора;

10 % остальной площади настила при поперечной системе набора;

непрерывные продольные ребра жесткости;

непрерывные продольные комингсы и подкрепляющие их непрерывные продольные ребра жесткости;

карлингсы;

верхний участок ширстрека, возвышающийся над палубой, а также участок ширстрека ниже палубы высотой 0,5 шпации при поперечной системе набора борта и 0,25 шпации при продольной;

верхние подпалубные участки продольных переборок и внутренних бортов высотой 0,5 шпации при поперечной системе набора и 0,25 расстояния между продольными ребрами при продольной.

В суммарную площадь поперечного сечения днищевого пояса должны быть включены:

65 % площади сечения днищевой обшивки и настила второго дна при продольной системе набора;

полная площадь сечения участков днищевой обшивки и настила второго дна шириной по 0,25 шпации с каждой стороны каждой продольной связи при поперечной системе набора;

10 % остальной площади при поперечной системе набора;

непрерывные продольные ребра жесткости днища и кильсоны с подкрепляющими и непрерывными продольными ребрами;

непрерывные продольные ребра жесткости настила второго дна;

скуловой лист в скругленной части;

нижняя часть продольных переборок, наружных и внутренних бортов до уровня выше настила второго дна или флоров на 0,25 шпации.

Включаемые в суммарную площадь поперечного сечения палубного и днищевого поясов продольные связи по своему расположению относительно рассматриваемого сечения, протяженности и соединению с корпусом должны отвечать условию 2.2.31.

Выбор поперечных сечений, для которых выполняется проверка прочности в соответствии с указаниями настоящего пункта, должен выполняться в соответствии с 2.2.30.

Сухогрузные суда

2.5.3 На судах, предназначенных для перевозки стандартных большегрузных контейнеров, в настиле палубы или второго дна должны быть предусмотрены гнезда под угловые фитинги контейнеров и выполнены соответствующие подкрепления.

Наливные суда

2.5.4 Транспортные нефтеналивные суда должны иметь второе дно и вторые борта в районе грузовых танков или же грузовые танки должны быть вкладными (см. 2.5.110 – 2.5.125, 2.5.156 – 2.5.161) или встроенными (см. 2.5.141 – 2.5.155).

По согласованию с Речным Регистром могут быть приняты иные решения, обеспечивающие надежную защиту окружающей среды от загрязнений.

2.5.5 Требования 2.5.5 – 2.5.7 не распространяются на суда с вкладными емкостями и встроенными оболочками.

Наливные суда длиной до 80 м должны иметь в районе грузовых танков одну продольную переборку в ДП, а суда длиной 80 м и более — не менее двух продольных переборок. На судах с двойными бортами достаточно установить одну продольную переборку в ДП.

Отсутствие расширительных шахт над грузовыми танками следует обосновывать расчетом в зависимости от температурных условий и наличия свободных подпалубных объемов.

2.5.6 На судах с отношением $V/H > 3,5$ в дополнение к продольным переборкам должны быть установлены продольные фермы или пиллерсы. Расстояние между продольной переборкой и продольной фермой или между продольными фермами и бортом не должно превышать 2,5 м.

2.5.7 На наливных судах должны быть установлены поперечные переборки, расположенные на расстоянии не более:

24 шпаций для судов с высотой борта $H \leq 2,5$ м;

36 шпаций для судов с высотой борта $H > 2,5$ м.

На несамоходных наливных судах между поперечными переборками должны быть установлены поперечные фермы или пиллерсы или пронизаемые поперечные переборки. Расстояние между поперечными переборками или переборками и фермами не должно превышать 12 шпаций для судов с высотой борта $H \leq 2,5$ м и 18 шпаций — для судов с высотой борта $H > 2,5$ м.

Водоизмещающие пассажирские суда

2.5.8 Конструкция корпуса пассажирских водоизмещающих судов предусматривается следующих типов:

.1 однопалубные суда с легкими надстройками, не участвующими в общем изгибе корпуса;

.2 многопалубные суда с прочной главной палубой и прочной палубой надстройки первого яруса, входящей в состав эквивалентного бруса;

.3 открытые суда с двойным дном или без него и надстройкой, участвующей или не участвующей в общем изгибе.

2.5.9 Если надстройка (рубка) участвует в общем изгибе корпуса, должна быть обеспечена прочность связей ее верхней

прочной палубы и прочность соединений надстройки с корпусом в местах действия наибольших касательных напряжений по концам сплошных участков ее продольных стенок.

В случае невыполнения указанных выше требований должны быть приняты конструктивные меры, снижающие степень участия надстройки (рубки) в общем изгибе корпуса и препятствующие повышенной концентрации напряжений в самой надстройке и в палубе, на которую она опирается.

2.5.10 Продольные стенки надстройки (рубки) длиной более шести ее высот, не совпадающие с бортами корпуса, должны соединяться с поперечными концевыми стенками плавно по радиусу, составляющему не менее 1/3 высоты надстройки. Для надстроек (рубок) меньших длин указанный радиус округления может быть пропорционально уменьшен. Этому требованию должны удовлетворять и надстройки (рубки), продольные стенки которых не совмещены с продольными стенками нижерасположенных надстроек.

2.5.11 Расположение и конструкция вырезов в продольных стенках и переборках надстроек (рубок), включаемых в эквивалентный брус, должны соответствовать указаниям действующих стандартов.

2.5.12 Толщина стрингера верхней прочной и следующей за ней нижней палуб пассажирских судов должна быть не менее указанной в п. 2.1 табл. 2.4.1. Толщина настила палубы пассажирских судов в средней части должна быть не менее приведенной в п. 2.3 табл. 2.4.1.

2.5.13 Толщины стенок надстроек (рубок) должны быть не менее указанных в п. 5.6 табл. 2.4.1, а надстроек (рубок), участвующих в общем изгибе корпуса, — не менее указанных в п. 5.7 табл. 2.4.1.

Буксиры и толкачи

2.5.14 Толщина t наружной обшивки буксиров и толкачей в средней части и

кормовой оконечности должна быть не менее, мм,

$$t = (L + 100)/30 + \Delta t, \quad (2.5.14)$$

при этом $\Delta t = 0$ для судов мощностью 330 кВт и менее;

$\Delta t = 0,06\sqrt{1,36P_e - 450}$ для судов мощностью свыше 330 кВт, где P_e — мощность буксира или толкача, кВт.

Для шлюзовых и рейдовых буксиров, шлюзовых и рейдовых толкачей всех классов, а также плотоводов классов «М» и «О» толщина наружной обшивки в средней части должна быть увеличена на 2 мм по сравнению с толщиной, определяемой по формуле (2.5.14).

Во всех случаях толщина наружной обшивки в средней части должна быть не менее регламентируемой табл. 2.4.1.

2.5.15 Толщину ширстрека и скулового пояса необходимо принимать равной толщине наружной обшивки в данном сечении корпуса, но не менее указанной в п.п. 1.3 и 1.4 табл. 2.4.1.

2.5.16 Толщины наружной обшивки носовой оконечности буксиров и толкачей должны быть не менее толщин в средней части, определяемых в соответствии с 2.5.14 и 2.5.15, но не менее толщин обшивки в носовой оконечности, указанных в табл. 2.4.1.

2.5.17 Толщина палубного стрингера в средней части должна быть не менее толщины бортовой обшивки. Ширина палубного стрингера должна быть не менее 500 мм.

2.5.18 Толщина настила палубы буксиров и толкачей в средней части и оконечностях должна быть не менее, мм:

для открытых участков

$$t = (220 + L)/60 + \Delta t; \quad (2.5.18-1)$$

для закрытых надстройками участков

$$t = (180 + L)/60 + \Delta t, \quad (2.5.18-2)$$

где Δt принимается по 2.5.14.

Для шлюзовых, рейдовых буксиров и толкачей толщина настила палубы в кор-

мовой оконечности не должна быть менее требуемой толщины наружной обшивки в средней части.

2.5.19 Толщина листов переборок не должна быть меньше значения, определенного по табл. 2.4.1 и увеличенного на 1 мм.

2.5.20 Толщины листов транцевой носовой переборки толкачей и листов упоров должны быть не менее толщины настила палубы в носовой оконечности.

2.5.21 Носовые оконечности корпусов толкачей следует подкреплять таким образом, чтобы обеспечивалось равномерное распределение усилий от упоров на борта и продольные связи корпуса.

В плоскости упоров должны быть установлены продольные переборки или раскосные фермы, прочно связанные с корпусом судна и доведенные до переборки форпика.

В районе упоров должны быть поставлены замкнутые шпангоутные рамы (флоры, бортовые рамные шпангоуты и бимсы).

Ледоколы

2.5.22 Требования настоящей главы распространяются на ледоколы, удовлетворяющие условию $D^{1/4} P^{1/3} < 230$ и имеющие соотношения главных размерений и характеристики обводов корпуса в следующих пределах:

$$L/B = 3,3 \div 5,0; \quad B/T = 4,0 \div 6,5;$$

$$\varphi = 15 \div 35; \quad \alpha = 11 \div 25;$$

$$\beta = 30 \div 50; \quad \beta_m = 10 \div 25,$$

где D — водоизмещение судна при осадке по конструктивную ватерлинию, кН;

P — суммарная мощность на гребных валах, кВт;

L — длина судна по конструктивной ватерлинии, м;

B — ширина судна на мидель-шпангоуте по конструктивной ватерлинии, м;

T — осадка судна по конструктивную ватерлинию, м;

α — угол между касательной к линии форштевня и основной плоскостью на уровне конструктивной ватерлинии, град;

φ — угол между касательной к конструктивной ватерлинии и диаметральной плоскостью в сечении, отстоящем на $0,15L$ от носового перпендикуляра, град;

β — угол между вертикалью и касательной к теоретическому шпангоуту, отстоящему от носового перпендикуляра на $0,15L$ на уровне конструктивной ватерлинии, град;

β_m — угол между вертикалью и касательной к мидель-шпангоуту на уровне конструктивной ватерлинии, град.

2.5.23 В настоящей главе приняты следующие определения участков корпуса судна:

носовой район — участок корпуса длиной $0,3L$ от носового перпендикуляра;

средний район — участок корпуса длиной $0,5L$, расположенный между носовым и кормовым районами;

кормовой район — участок корпуса длиной $0,2L$ от кормового перпендикуляра.

2.5.24 Для корпусов ледоколов, кроме наружной обшивки, следует применять судостроительную сталь марок не ниже D и E ; для наружной обшивки — не ниже марки E .

2.5.25 Расчеты прочности и устойчивости, допускаемые напряжения, конструктивное оформление и размеры элементов корпуса ледокола должны удовлетворять требованиям 2.1 – 2.4, 2.6, если в настоящей главе нет специальных указаний.

2.5.26 В расчетах местной прочности корпусных конструкций на восприятие ледовых нагрузок допускаемые напряжения следует принимать равными $0,95$ предела текучести материала $R_{ен}$.

2.5.27 Для продольных связей днища и бортов, испытывающих ледовую нагрузку, суммирование напряжений от общего и местного изгиба не проводится.

2.5.28 Расчетное давление льда на обшивку ледового пояса в носовом районе p_n , определяется по формуле, МПа,

$$p_n = 1,4 + 0,004D^{1/4}P^{1/3}, \quad (2.5.28)$$

где D и P — см. 2.5.22.

2.5.29 Расчетное давление льда на обшивку ледового пояса следует принимать, МПа:

$$\text{в среднем районе} \\ p_c = 0,60p_n; \quad (2.5.29-1)$$

$$\text{в кормовом районе} \\ p_k = 0,75p_n, \quad (2.5.29-2)$$

где p_n — см. 2.5.28.

2.5.30 Расчетное давление льда на днищевую обшивку вне ледового пояса p_d определяется по формуле, МПа,

$$p_d = p_n D^{1/4} P^{1/3} / 400, \quad (2.5.30)$$

где p_n — см. 2.5.28,

D, P — см. 2.5.22.

Давление p_d не должно быть больше значения p_c .

2.5.31 Расчетная интенсивность ледовой нагрузки, действующей на бортовой набор в носовом районе ледового пояса при ударе судна о ледовый покров q_n определяется по формуле, кН/м,

$$q_n = 12,6k\sqrt{Dv^2 p_n^2}, \quad (2.5.31)$$

где k — безразмерный коэффициент, принимаемый по графику рис. 2.5.31 в зависимости от углов α и β ;

v — расчетная скорость ледокола в момент соударения со льдом, м/с, принимаемая равной 60 % максимальной скорости ледокола на чистой воде v ;

D — см. 2.5.22, p_n — см. 2.5.28.

2.5.32 Расчетную интенсивность ледовой нагрузки на бортовой набор q_c следует принимать, кН/м:

$$\text{в среднем районе} — \text{не менее большей из величин}$$

$$q_c = 0,6q_n; \quad (2.5.32-1)$$

$$q_c = 0,028L^2 / \sin \beta_m; \quad (2.5.32-2)$$

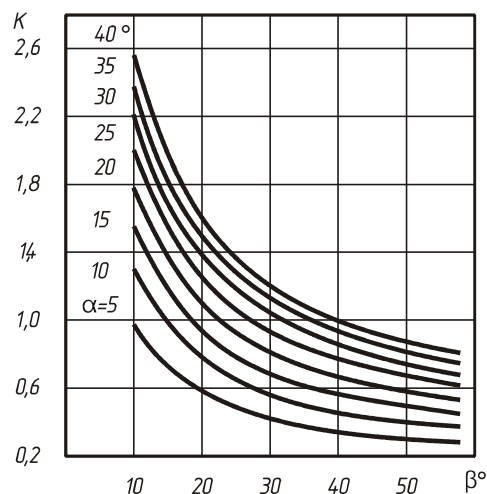


Рис. 2.5.31

$$\text{в кормовом районе} \\ q_k = 0,75q_n, \quad (2.5.32-3)$$

где q_n — см. 2.5.31.

Интенсивность q_k в любом случае должна быть не менее принятого значения q_c .

2.5.33 Расчетная интенсивность ледовой нагрузки на продольные ребра жесткости и холостые шпангоуты днища вне ледового пояса, q_d , кН/м:

$$q_d = 10p_d L. \quad (2.5.33)$$

Интенсивность q_d не должна быть больше значения q_c , определяемого по формуле (2.5.32-1).

2.5.34 Шпацию в носовом районе принимают не более 300 мм. Допускается ее увеличение до 600 мм с постановкой промежуточных бортовых шпангоутов.

2.5.35 Шпация в среднем и кормовом районах ледокола не должна превышать 500 мм. Допускается увеличение шпации до 650 мм с постановкой промежуточных бортовых шпангоутов.

2.5.36 По всей длине корпуса ледокола должен быть установлен ледовый пояс наружной обшивки.

2.5.37 Верхняя граница ледового пояса должна возвышаться над ватерлинией,

соответствующей наибольшей осадке судна, не менее чем на 0,6 м. Нижняя граница ледового пояса должна быть ниже на $0,02L$ ватерлинии судна, соответствующей состоянию нагрузки с 10 % запасов и топлива без балласта, но не менее чем на 0,8 м.

2.5.38 В носовом районе — на протяжении не менее $0,2L$ от носового перпендикуляра и в корме — на протяжении не менее $0,15L$ от кормового перпендикуляра нижняя кромка ледового пояса должна доводиться до диаметральной плоскости.

2.5.39 Толщину листов обшивки ледового пояса следует принимать не менее вычисляемой по формуле, мм:

$$t = 720s\sqrt{p/R_{\text{ен}}}, \quad (2.5.39)$$

где s — расстояние между балками набора, м;

p — расчетное давление льда, определяемое по формулам (2.5.28) — (2.5.33) в зависимости от положения листов обшивки по длине судна, МПа;

$R_{\text{ен}}$ — предел текучести материала наружной обшивки, МПа.

2.5.40 Толщину листов наружной обшивки вне ледового пояса следует определять по формуле (2.5.14), где P_e нужно принимать равной суммарной мощности на гребных валах P , кВт.

2.5.41 Уменьшение толщин листов наружной обшивки по высоте от ледового пояса должно быть постепенным, чтобы смежные листы отличались по толщине не более чем на 30 % от толщины более тонкого из соединяемых листов.

2.5.42 Толщину листов настила палубы следует определять по формулам (2.5.18-1) и (2.5.18-2) с учетом 2.5.14.

2.5.43 Расстояние между рамными шпангоутами борта в носовом районе следует принимать не более 1,2 м, на остальной длине судна — не более 2,0 м.

Минимальная толщина стенок рамных шпангоутов в пределах ледового пояса в

носавом районе — 10 мм, на остальной длине судна — 8 мм.

2.5.44 По всей длине ледокола на уровне конструктивной ватерлинии (или ниже ее не более чем на 0,25 м) следует устанавливать бортовой стрингер или платформу.

2.5.45 В пределах ледового пояса расстояние между бортовыми стрингерами (стрингером и палубой или платформой, стрингером и днищем) следует принимать не более 1,2 м, толщины стенок указанных стрингеров и листов платформ, примыкающих к наружной обшивке в районе ледового пояса, должны быть не меньше толщины стенки рамных шпангоутов, установленных в этом районе.

2.5.46 В местах пересечения холостых шпангоутов с бортовыми стрингерами следует устанавливать кницы.

2.5.47 Холостые шпангоуты борта рассчитываются как многопролетные балки, опертые на стрингеры (платформы), палубный настил, кильсон или скуловой лист днища. Сосредоточенную нагрузку Q на которую рассчитываются холостые шпангоуты борта, следует определять по формуле, кН,

$$Q = qs, \quad (2.5.47)$$

где q — расчетная интенсивность ледовой нагрузки для соответствующего района ледового пояса согласно 2.5.23, кН/м;

s — расстояние между холостыми или между холостым и рамным шпангоутами, м.

Точку приложения силы Q следует принимать в середине наиболее длинного пролета шпангоута ледового пояса.

При постановке промежуточных шпангоутов в качестве s в формуле (2.5.47) следует принимать расстояние между промежуточным и холостым шпангоутами. Промежуточные шпангоуты рассчитывают так же, как холостые.

При однородной поперечной системе бортового набора бортовые шпангоуты рассчитывают как холостые шпангоуты

при конструкции бортового набора с рамными шпангоутами. При этом следует учесть, что при однородной системе бортовые стрингеры являются разносящими нагрузку и поэтому не могут считаться опорами для шпангоутов.

2.5.48 Расчет прочности бортовых стрингеров и рамных шпангоутов следует выполнять в составе бортового перекрытия, при этом для среднего района судна протяженность зоны приложения ледовой нагрузки принимают по всей длине бортового перекрытия. Длину приложения ледовой нагрузки в носовом и кормовом районах l рассчитывают по формуле, м,

$$l = 0,01q/p, \quad (2.5.48)$$

где значения расчетных давления p и интенсивности ледовой нагрузки q определяют согласно 2.5.28 – 2.5.33.

2.5.49 Стенки холостых и рамных шпангоутов на уровне ледового пояса по всей длине судна должны быть приварены к наружной обшивке сплошным двусторонним швом.

2.5.50 Шпангоуты, устанавливаемые в оконечностях, должны удовлетворять требованиям 2.4.124.

2.5.51 Сплошные флоры следует устанавливать на каждом шпангоуте по всей длине носового и кормового районов судна.

Расстояние между сплошными флорами в среднем районе судна не должно превышать 2,0 м.

2.5.52 Расчет прочности сплошных флоров и кильсонов следует выполнять в составе днищевых перекрытий, загруженных равномерно распределенным давлением льда, равным $0,3p_d$, где p_d определяют по формуле (2.5.30).

2.5.53 Холостые шпангоуты днища следует рассчитывать как однопролетную защемленную по концам балку длиной, равной наибольшему расстоянию между кильсонами или между кильсоном и бортом или продольной переборкой. Сосредоточенную нагрузку Q , на которую рассчитывают холостые шпангоуты днища, сле-

дует считать приложенной посередине пролета и определять по формуле, кН,

$$Q = q_d s, \quad (2.5.53)$$

где q_d — расчетная интенсивность ледовой нагрузки, вычисляемая по формуле (2.5.33), кН/м;

s — расстояние между холостыми шпангоутами днища или между днищевым холостым шпангоутом и флором, м.

Продольные ребра жесткости следует рассчитывать при допущении, что длина их пролета равна расстоянию между сплошными флорами, а значение s — расстоянию между ребрами.

2.5.54 Поперечные переборки должны быть плоскими, причем конструкция их должна удовлетворять 2.5.19, 2.5.20, 2.5.55 – 2.5.58.

2.5.55 Толщина полотна переборки, примыкающего к обшивке борта и днища, должна быть не менее толщины стенки рамного шпангоута и флора соответственно.

2.5.56 На поперечных переборках должны быть установлены горизонтальные ребра жесткости, примыкающие к бортовому набору. Протяженность этих ребер от каждого борта к ДП должна быть не менее 10 % ширины переборки. Ближайшая стойка переборки, до которой эти ребра доводятся, должна быть рамной.

Профиль ребер должен удовлетворять требованиям 2.4.78, а концы ребер необходимо срезать на «ус». Кроме того, должны выполняться следующие условия:

.1 расстояние между ребрами a должно быть не более определяемого по формуле, м,

$$a = 0,88t / \sqrt{R_{eH}}, \quad (2.5.56.1)$$

где t — толщина листов переборки на участке, примыкающем к борту, мм;

R_{eH} — предел текучести материала переборки, МПа;

.2 момент инерции i ребра с присоединенным пояском обшивки переборки шириной, равной 1/6 длины пролета ребра, должен быть не менее определяемого по формуле, см⁴,

$$i = 191psal^2, \quad (2.5.56.2)$$

где p — расчетное давление льда на обшивку ледового пояса для соответствующего района судна, МПа;

s — расстояние между холостыми и между холостым и рамным шпангоутами, м;

l — длина пролета ребра, м;

3 момент инерции I рамной стойки переборки с присоединенным пояском обшивки, до которой доводятся горизонтальные ребра жесткости, должен быть не менее определяемого по формуле, см⁴,

$$I = 0,32 (l_1/l)^3 i, \quad (2.5.56.3)$$

где l_1 — длина пролета стойки, м;

l — длина пролета ребра, м;

i — момент инерции ребра с присоединенным пояском обшивки, см⁴.

2.5.57 Горизонтальные ребра и шельфы, устанавливаемые на поперечных переборках на уровне ледового пояса, должны быть приварены к листам переборок сплошным двусторонним швом.

2.5.58 Прочность поперечных переборок должна быть проверена расчетами на устойчивость и на изгиб соответственно при восприятии ледовой нагрузки и гидростатического напора воды, заполняющей отсеки до палубы.

2.5.59 В диаметральной плоскости над форштевнем рекомендуется устанавливать продольную переборку, длина которой должна быть не менее длины форштевня. Толщина листов этой переборки принимается не менее толщины листов форпиковой переборки.

2.5.60 Форштевень и ахтерштевень ледокола должны быть изготовлены из кованой или литой стали. Допускается изготовление форштевня из стальных листов, толщина которых должна быть, по меньшей мере, в 2 раза больше толщины листов ледового пояса, примыкающих к форштевню.

2.5.61 Форштевень должен иметь шпунт или какую-либо другую конструкцию, предохраняющую примыкающие к нему

кромки листов наружной обшивки от ударов о лед.

2.5.62 Форштевень устанавливается на протяжении всего носового подъема днища судна в диаметральной плоскости от верхней палубы до ближайшей к месту этого подъема поперечной переборки.

2.5.63 Форштевень должен соединяться сплошным сварным швом с примыкающей к нему наружной обшивкой и продольной переборкой, установленной согласно 2.5.59.

2.5.64 В районе ледового пояса форштевень должен быть подкреплен брештуками, расстояние между которыми по высоте не должно превышать 0,5 м. При этом высота и толщина стенки и размеры пояса брештуков принимаются такими же, как у рамных шпангоутов, установленных в форпике. Брештуки следует доводить до шпангоутов.

2.5.65 Площадь поперечного сечения форштевня на уровне ледового пояса должна быть не менее определяемой по формуле, см²

$$F = 2L. \quad (2.5.65)$$

По мере удаления от ледового пояса вверх площадь поперечного сечения форштевня может постепенно уменьшаться до 70 % значения F , рассчитанного по формуле (2.5.65).

2.5.66 Площадь поперечного сечения ахтерштевня следует увеличить в 1,5–2 раза по сравнению со значениями, рассчитанными по формуле 2.4.107-1. При этом должны быть учтены требования 2.4.110.

2.5.67 В кормовой оконечности ледокола рекомендуется предусматривать защиту винтов и рулей от битого льда при движении задним ходом.

Суда технического флота

2.5.68 Размеры связей корпуса судов технического флота должны приниматься согласно 2.1.6, если в 2.5.69–2.5.72 не приведены иные указания.

2.5.69 Расчеты общей и местной прочности, жесткости и вибрации корпуса должны быть произведены с учетом особенностей условий эксплуатации судов технического флота и специфики работы специальных механизмов, устройств и оборудования.

2.5.70 В районе расположения черпаковой и рамоподъемной башен набор основного корпуса должен быть усилен. Опоры рамоподъемной башни можно заканчивать у палубы. Под ними должны быть предусмотрены пиллерсы, рамные стойки и другие равноценные конструкции. Опоры черпаковой башни должны быть продолжены до днища и надежно соединены с продольным и поперечным набором или под ними должны быть установлены поперечные переборки.

Настил палубы в местах прохода опор черпаковой башни и под опорами рамоподъемной башни должен быть утолщен на 25 %.

2.5.71 Система бортового набора в районе присоединения сосуновых труб должна быть поперечной с установкой рамных шпангоутов, толщина наружной обшивки должна быть увеличена на 25 %.

2.5.72 В отделении грунтовых насосов должны быть предусмотрены непроницаемые участки флоров и кильсонов, образующие сточный колодец.

Суда длиной менее 25 м

2.5.73 Требования настоящей главы распространяются на суда длиной менее 25 м, указанные в 2.1.3.

На эти суда распространяются требования 2.1, 2.3 и 2.4, если в настоящей главе не приведены иные указания.

2.5.74 Толщины связей корпуса во всех случаях должны приниматься не менее 2,5 мм.

2.5.75 Толщина обшивки днища и скулового пояса в средней части и кормовой оконечности t должна быть не менее определяемой по формуле, мм,

$$t = 1060a \sqrt{T + r + m} / R_{\text{ен}}, \quad (2.5.75)$$

где a — шпация, м;

T, r — см. 2.4.11;

m — величина, принимаемая равной, м:

для судов классов «М» и «О» — 0,6;

для судов классов «Р» и «Л» — 0,9;

$R_{\text{ен}}$ — предел текучести, МПа.

При этом толщина обшивки днища должна быть не менее 3 мм, а скулового пояса — не менее 4 мм.

2.5.76 Толщина обшивки днища и скулового пояса буксиров и судов, которые могут быть использованы в условиях мелководья и лесосплава, должна быть увеличена на 1 мм по сравнению с требуемой (2.5.75).

2.5.77 Толщина наружной обшивки в носовой оконечности у всех судов (за исключением указанных в 2.5.78), должна быть увеличена на 1 мм по сравнению с требуемой (2.5.75).

2.5.78 Толщина наружной обшивки судов, работающих в особо тяжелых условиях мелководья и лесосплава, должна быть увеличена на 2 мм по сравнению с требуемой (2.5.75).

2.5.79 Толщину обшивки борта допускается принимать на 1 мм меньше требуемой для обшивки днища судов всех назначений, за исключением буксиров и судов, предназначенных для эксплуатации в особо тяжелых условиях лесосплава.

2.5.80 Толщина палубного настила должна быть не менее определяемой по формуле, мм,

$$t = 35a \sqrt{p / R_{\text{ен}}}, \quad (2.5.80)$$

где a — шпация, м;

p — расчетная нагрузка, принимаемая в соответствии с 2.2.26, кПа.

2.5.81 Толщина листов переборок должна быть не менее, мм,

$$t = 62a \sqrt{H_c / R_{\text{ен}}}, \quad (2.5.81)$$

где a — расстояние между стойками, м;

H_c — высота борта в данном сечении, м.

2.5.82 Толщину стенки флора в оконечностях допускается принимать равной толщине стенки флора в средней части судна.

2.5.83 Толщину стенки рамного набора допускается принимать на 1 мм меньше толщины обшивки или настила, но не менее 2,5 мм.

2.5.84 Допускается установка углового профиля в районе скулы, имеющей острые обводы с приваркой обшивки борта и днища к скуловому уголку внахлестку. Толщина полок уголка должна быть равна толщине обшивки днища, но не менее 4 мм.

2.5.85 При продольной системе набора момент сопротивления поперечного сечения продольных ребер жесткости с присоединенным пояском для днища и палубы должен быть не менее, см³,

$$W = 130pat^2 / R_{eH}, \quad (2.5.85)$$

где p — расчетная нагрузка на перекрытие, кПа, определяемая по 2.2 (глава «Расчетные местные нагрузки»);

a — расстояние между ребрами, м;

l — пролет ребра, м.

2.5.86 Переборки должны быть подкреплены стойками. Момент сопротивления поперечного сечения стоек с присоединенным пояском должен быть не менее, см³,

$$W = 75pat^2 / R_{eH}, \quad (2.5.86)$$

где p — расчетное давление на уровне нижнего конца стойки, определяемое по 2.2.25, кПа;

a — расстояние между стойками, м;

l — пролет стойки, м.

Концы стоек необходимо крепить книццами или срезать на «ус».

2.5.87 Расстояние между сплошными флорами должно быть кратным шпации и не должно превышать 1,5 м, а у буксиров — 1,0 м.

2.5.88 Допускается уменьшать высоту и площадь поперечного сечения кильсона на

15 % по сравнению с высотой и площадью сплошных флоров на протяжении всего отсека или части его.

2.5.89 Продольные ребра жесткости, а также продольные рамные связи, расположенные по днищу или по палубе судна, допускается прерывать на пиковых переборках в одном сечении.

2.5.90 Длину кницы, предусмотренной в 2.3.9, допускается принимать равной одной шпации.

2.5.91 Ширину отогнутого фланца или приварного свободного пояса допускается принимать с отступлением по сравнению с требуемым в 2.3.22.

2.5.92 Рамные бортовые шпангоуты, бимсы и стойки переборок, а также сплошные флоры, шельфы и бортовые стрингеры допускается не устанавливать, если прочность корпуса обеспечивается нерамными связями. Требуемые моменты сопротивления продольного и поперечного набора при этом следует определять из расчета прочности, выполненного в соответствии с 2.2.

2.5.93 Количество поперечных переборок должно быть не менее двух.

Машинное отделение должно быть отделено переборками от остальных помещений судна. Допускается переборку машинного отделения считать переборкой ахтерпика при условии выполнения требований Правил по непотопляемости и аварийной остойчивости.

2.5.94 Допускается не предусматривать мероприятия, требуемые 2.3.7.

2.5.95 Применение гофрированных конструкций допускается для полотен переборок, обшивки бортов, настила палуб, стенок надстроек, а также для выгородок, стенок, крыш рубок и других второстепенных стенок и настилов.

2.5.96 Для обшивки бортов гофры должны быть трапециевидного или полукруглого поперечного сечения. У непроливаемых переборок корпуса гофры

должны быть сквозными — трапециевидного, волнистого полукруглого или треугольного сечения с закругленной вершиной. Для настила палуб допускается применение только гофр полукруглого поперечного сечения.

2.5.97 Суммарная высота вырезов в стенках рамного набора для холостых балок не должна превышать 50 % высоты рамного набора.

2.5.98 Высота вырезов для голубниц (протоков) в наборе не должна превышать 30 % высоты балки.

2.5.99 Ширина участка палубы между бортом и вырезом должна быть не менее 0,2 м.

2.5.100 Вырезы в палубном настиле, имеющие длину более 6 шпаций и ширину более $0,2B$, находящиеся в средней части судна и перед кормовым машинным отделением, должны быть закруглены по радиусу, составляющему не менее 10 % от ширины выреза; аналогичные вырезы, находящиеся в остальной зоне палубы, — по радиусу, составляющему не менее 5 % его ширины. Остальные вырезы должны быть закруглены по радиусу, составляющему не менее 5 толщин палубного настила.

2.5.101 Толщину листа фальшборта допускается принимать на 2 мм меньше требуемой толщины обшивки борта в средней части, но не менее 1,5 мм.

2.5.102 Размеры поперечного сечения форштевня, выполненного из полосовой или прутковой стали, определенные в соответствии с 2.4.100, 2.4.101, допускается уменьшать на 25 %.

2.5.103 Площадь поперечного сечения форштевня, выполненного из угловой равнобокой стали, определенную в соответствии с 2.4.102, допускается уменьшать на 50 %. При этом разрешается применять другой симметричный прокат.

2.5.104 Размеры поперечного сечения брускового кия, определенные по 2.4.111, допускается уменьшать на 50 %.

2.5.105 Расчеты общей прочности, регламентированные 2.2, можно не выполнять, если соблюдается требование 2.5.2. При этом коэффициент k_1 принимается по табл. 2.5.2 для судов длиной 25 м.

2.5.106 Расчет общей вибрации корпуса допускается не проводить.

2.5.107 Приварку непроницаемых переборок толщиной 3 мм и менее (кроме форпиковой, ахтерпиковой и переборок цистерн) к наружной обшивке, а также сварку стыков этих переборок допускается выполнять односторонним сплошным швом с катетом, равным толщине листа переборки.

2.5.108 Свободные концы балок набора должны присоединяться к обшивке (настилу) с уменьшением шага прерывистых или точечных швов и должны быть обварены вокруг согласно 2.3.50.

2.5.109 Допускается соединение балок набора при помощи книц, установленных внахлестку. При соединении внахлестку требуется обварка по всему контуру.

Танкеры с вертикальными вкладными емкостями

2.5.110 Требования настоящей главы распространяются на танкеры с вертикальными цилиндрическими вкладными емкостями (грузовыми баками), имеющие осадку в полном грузу не более 2,25 м и грузоподъемность не более 1000 т. Требования глав 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4 должны применяться к танкерам с вертикальными вкладными емкостями, если в настоящей главе не приведены иные указания.

2.5.111 Соотношения главных размерений L/H и B/H должны быть не более указанных в табл. 2.1.4 для самоходных и несамоходных сухогрузных трюмных судов.

2.5.112 Минимальное количество непроницаемых поперечных переборок

должно соответствовать требованиям 2.4.70.

2.5.113 Средние расчетные скорости изнашивания палубных настилов, подпалубного набора и продольных комингсов принимаются в соответствии с п. 1, а верхних, средних и нижних листов вторых бортов и переборок в пределах грузовых трюмов — в соответствии с п. 8 табл. 2.2.82. Средние расчетные скорости изнашивания других связей назначаются в соответствии с п.п. 5, 6, 11 и 12 табл. 2.2.82.

2.5.114 Минимальные толщины связей корпуса назначаются по табл. 2.4.1 как для сухогрузных судов. При этом толщины всех поясов непроницаемых переборок и внутренних бортов, ограничивающих грузовые отсеки, регламентированы п. 4.1, толщина настила палубы между бортом и грузовым баком гладкопалубных судов — п. 2.1, толщина настила тронковой палубы и палубы гладкопалубных судов на ширине грузовых баков — п. 2.3.

2.5.115 Вертикальные вкладные емкости должны устанавливаться на рамный набор днища и соединяться с ним. В один грузовой трюм, ограниченный по концам поперечными непроницаемыми переборками, может быть установлено не более двух грузовых баков. Между баками внутри грузовых трюмов дополнительно должны быть установлены поперечные раскосные фермы. Для танкеров с двойными бортами поперечные раскосные фермы должны располагаться в одной плоскости с межбортовыми полупереборками, регламентированными 2.4.71.

На танкере с одинарными бортами в плоскости продольных комингсов грузовых трюмов или карлингсов, расположенных между бортом и грузовым баком, должны быть установлены продольные раскосные фермы или пиллерсы в узлах пересечения соответствующего кильсона с каждым флором.

В палубе танкера в местах установки вкладных вертикальных емкостей должны

быть предусмотрены круглые вырезы, окантованные комингсом. Диаметр выреза в свету должен превышать диаметр бака на 80 – 100 мм и не должен быть больше 0,75 ширины судна.

Соединение вертикальной вкладной емкости с палубой судна должно производиться с помощью горизонтальной кольцевой связи, идущей по всей окружности обечайки и привариваемой как к обечайке, так и к комингсу палубного выреза под грузовой бак сплошным непрерывным швом.

2.5.116 Днище в грузовых трюмах может выполняться без двойного дна. Расстояние между флорами должно быть кратным шпации и не превышать 2,0 м.

2.5.117 При определении нагрузок, необходимых для расчета прочностного перекрытия грузового отсека, сила тяжести порожнего бака и сила тяжести бака с грузом могут распределяться равномерно по всей поверхности перекрытия. При этом нагрузки p_n и $p_{гр}$ от веса порожнего бака и веса бака с грузом соответственно определяются по формулам, кПа:

$$p_n = 9,81 Q_n / (L_n B_1); \quad (2.5.117-1)$$

$$p_{гр} = 9,81 Q_{гр} / (L_n B_1), \quad (2.5.117-2)$$

где Q_n , $Q_{гр}$ — масса бака соответственно порожнего и с грузом, т;

L_n — см. табл. 2.4.11-1;

B_1 — расчетный пролет флора, принимаемый равным для: танкеров с одинарными бортами, не имеющих в грузовом трюме продольных раскосных ферм, — ширине судна B ; танкеров с одинарными бортами при наличии продольных раскосных ферм между грузовым баком и бортом — расстоянию между продольными раскосными фермами; танкеров с двойными бортами — расстоянию между внутренними бортами.

2.5.118 При выборе расчетных пролетов флоров и бимсов и определении расчетных нагрузок на пиллерс для танкеров с тронковой палубой при наличии непре-

рывного продольного комингса с жесткостью, превышающей жесткость идущего под ним кильсона не менее чем в 8 раз, и при наличии пиллерсов, установленных между комингсом и кильсоном в узлах пересечения кильсона с каждым флором, система комингс – кильсон приравнивается к продольной раскосной ферме.

2.5.119 Момент сопротивления поперечного сечения флора грузового трюма с присоединенным пояском при отсутствии двойного дна должен быть не менее, см³,

$$W = 0,428k_1k_2dB_1^2p, \quad (2.5.119-1)$$

где p — расчетное давление на днище принимается равным большему из значений, вычисленных по формулам, кПа:

$$p = 9,81(T + r + m) - p_n, \quad (2.5.119-2)$$

$$p = p_{тр} - 9,81(T - r - m); \quad (2.5.119-3)$$

где k_1, k_2, d, T, r — см. 2.4.11;

$p_{тр}, p_n$ — см. 2.5.117;

m — величина, принимаемая равной, м:

для судов классов «М» и «О» — 0,6;

для судов классов «Р» и «Л» — 0,9.

Значение p , вычисленное по формуле (2.5.119-3), должно быть не более $p_{тр}$.

2.5.120 Площадь днища грузового трюма, поддерживаемая одним пиллерсом поперечной раскосной фермы, определяется по формуле, м²:

$$f = L_n B_1 / (n_k + 2n_\phi), \quad (2.5.120-1)$$

где L_n — принимается согласно табл. 2.4.11-1;

B_1 — принимается согласно 2.5.117;

n_k — число кильсонов между продольными раскосными фермами или внутренними бортами, а при отсутствии последних — между наружными бортами;

n_ϕ — число флоров между поперечными переборками или между поперечной переборкой и раскосной фермой;

Площадь днища грузового трюма, поддерживаемая пиллерсом продольной раскосной фермы, определяется по формуле, м²:

$$f = 0,5L_n B_1 / (n_k + n_\phi) + 0,5L_n b / (n_\phi + 1). \quad (2.5.120-2)$$

где b — расстояние от борта до продольной раскосной фермы.

Расчетная нагрузка, воспринимаемая пиллерсом раскосной фермы, определяется по формуле, кН:

$$P = fp, \quad (2.5.120-3)$$

где p — см. 2.5.119.

При отсутствии в трюме танкера продольных раскосных ферм усилие, воспринимаемое одним пиллерсом продольного ряда, вычисляются согласно 2.2.54 и 2.2.26.3.

2.5.121 Расчетная нагрузка на борта в районе расположения вкладных емкостей определяется в соответствии с 2.2.24 как для сухогрузных судов. При отсутствии двойного дна в формулах (2.2.24-1) и (2.2.24-2) следует принять $h_{дд} = 0$.

2.5.122 Расчетная нагрузка на поперечные переборки грузового трюма в районе установки вертикальных вкладных емкостей определяется согласно по 2.2.25.3.

2.5.123 Расчетная нагрузка для палубы танкера в районе расположения вертикальных вкладных емкостей определяется согласно 2.2.26.3.

2.5.124 Момент сопротивления поперечного сечения бимсов и полубимсов с присоединенным пояском в районе расположения вертикальных вкладных емкостей рассчитывается согласно 2.4.48.3.

2.5.125 Момент сопротивления поперечного сечения продольных подпалубных ребер жесткости с присоединенным пояском в районе установки вертикальных вкладных емкостей определяется согласно 2.4.51.4.

Плавающие краны

2.5.126 Требования настоящей главы распространяются на самоходные стреловые рейферно-крюковые с не перемещающимся по корпусу (понтону) полноповоротным верхним грузоподъемным

строением плавучие краны (плавкраны) класса «О (лед)» грузоподъемностью не более 25 т, длиной до 50 м и соотношениями главных размерений $L/H \leq 15$, $B/H \leq 7$.

Корпуса других плавкранов должны являться предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Применительно к плавкранам должны быть выполнены требования 2.1-2.3, если в настоящей главе не приведены иные указания.

Примечание. Класс «О» для плавкранов определяется условиями плавания при буксировке со стрелой, уложенной попоходному. Ограничительные условия по ветро-волновому режиму при работе крана назначаются проектантом.

При соотношениях главных размерений, отличающихся от указанных в 2.5.126, конструкция и размеры связей должны быть подтверждены дополнительными расчетами прочности.

2.5.127 Конструкция фундамента для установки крана должна состоять из опорного кольца, барабана и крестовины, выполненной из продольных и поперечных переборок (рис. 2.5.127).

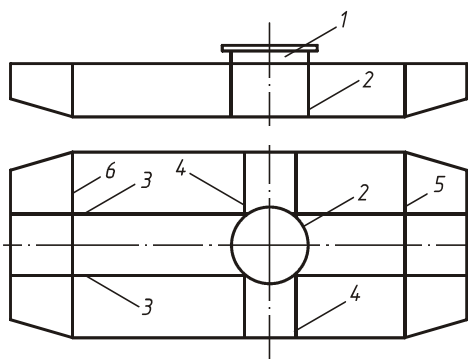


Рис. 2.5.127

1 — опорное кольцо, 2 — барабан, 3 — продольные переборки крестовины, 4 — поперечные переборки крестовины, 5 — форпиковая переборка, 6 — ахтерпиковая переборка

Иная конструкция фундамента является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.5.128 Пиковые переборки должны устанавливаться на расстоянии не менее одной шпации к миделю от начала цилиндрической вставки. В любом случае длина форпика должна быть не менее 7 шпаций, ахтерпика — 5 шпаций.

2.5.129 Борты понтона, форпик и ахтерпик должны иметь поперечную систему набора. В форпике и ахтерпике шпация должна быть не более 400 мм, и флоры должны устанавливаться на каждом шпангоуте.

При шпации более 400 мм в носовой и кормовой оконечностях по борту должны быть установлены промежуточные шпангоуты момент сопротивления поперечного сечения которых с присоединенным пояском удовлетворяет 2.4.121.

2.5.130 Поперечные переборки крестовины по всей ширине понтона, а продольные переборки крестовины на расстоянии не менее трех шпаций в нос и в корму от места соединения с барабаном должны выполняться плоскими. Остальные переборки плавкрана могут выполняться гофрированными.

Продольные переборки крестовины должны располагаться либо по всей длине понтона, либо между переборками форпика и ахтерпика.

Холостой набор плоских переборок, а также гофры должны располагаться вертикально.

2.5.131 Толщины связей корпуса понтона с учетом ледовых подкреплений не должны приниматься меньше указанных ниже минимальных толщин, мм:

наружная обшивка и палубный настил по всей длине понтона — 8,0;

листы плоских поперечных переборок крестовины по всей ширине понтона и продольных переборок крестовины на расстоянии не менее трех шпаций в нос и в корму от места соединения с барабаном — 8,0;

остальные листы переборок — 6,0;

скуловой пояс по всей длине понтона — 10,0.

2.5.132 Толщина стенки барабана δ должна быть не менее определенной по формуле, мм,

$$\delta = (P_r + Q_k)(1 + 2C/R)/(16R), \quad (2.5.132)$$

где P_r — грузоподъемность крана, т;

Q_k — масса крана (верхнего строения), т;

R — радиус барабана, м;

C — расстояние от оси барабана до центра масс крана с наибольшим грузом при максимальном вылете стрелы, м.

Независимо от результатов расчета толщина стенки барабана не должна приниматься меньше 8 мм.

2.5.133 В качестве расчетного пролета B_1 флоров и рамных бимсов при определении их момента сопротивления принимается расстояние между бортом и продольной переборкой крестовины, при этом значение B_1 должно быть не менее $0,38B$.

2.5.134 Момент сопротивления поперечного сечения рамного шпангоута борта с присоединенным пояском на всей длине понтона должен быть не менее, см^3 ,

$$W = 0,14LBH d_1, \quad (2.5.134)$$

где d_1 — расстояние между рамными шпангоутами в средней части, м.

2.5.135 Момент сопротивления поперечного сечения холостого шпангоута борта с присоединенным пояском на всей длине понтона должен быть не менее, см^3 ,

$$W = 0,10LBla, \quad (2.5.135)$$

где l — наибольшее расстояние, измеренное по борту, между днищем и бортовым стрингером или между бортовым стрингером и палубой, м;

a — шпация в средней части, м.

2.5.136 Расстояние между стойками транцев должно быть не более 400 мм.

Рамные стойки должны быть установлены в плоскости кильсонов. Свободный поясек рамной стойки должен иметь площадь поперечного сечения не менее $0,65$

площади сечения свободного пояса кильсона.

Момент сопротивления поперечного сечения холостой и промежуточной стойки с присоединенными поясками должен быть не менее момента сопротивления поперечного сечения холостого шпангоута с присоединенными поясками, определяемыми в соответствии с 2.5.135.

При расстоянии между стойками более 400 мм должны быть установлены промежуточные стойки, момент сопротивления поперечного сечения с присоединенным пояском которых должен быть не менее 75 % от момента сопротивления поперечного сечения основных холостых стоек с присоединенным пояском.

2.5.137 Толщина стенки опорного кольца должна быть не менее 10 мм, свободного пояса — 20 мм. Толщина стенок вертикальных книц, подкрепляющих стенку и поясек, должна быть не менее 10 мм. Расстояние между кницами, измеренное по хорде опорного кольца, не должно превышать 0,70 м.

Технологическая разностенность стенок опорного кольца и барабана должна быть компенсирована установкой между опорным кольцом и палубой кольцевой горизонтальной накладки толщиной не менее 12 мм, которую допускается изготавливать из отдельных прямоугольных пластин.

Конструкция крепления опорного кольца к палубе должна исключать появление очагов концентрации напряжений. Не допускается приварка книц к неподкрепленным листам палубы; в плоскости книц под палубой должно быть поставлено ребро жесткости или другая конструкция, надлежащим образом перевязанная с набором.

2.5.138 Момент сопротивления поперечного сечения вертикальных рамных стоек с присоединенным пояском барабана и плоских переборок крестовины, указанных в 2.5.130, должен быть не менее определенного для рамного шпангоута борта в соответствии с 2.5.134.

2.5.139 Расстояние между вертикальным набором барабана, измеренное по хорде, не должно превышать 0,70 м.

Момент сопротивления поперечного сечения холостых стоек с присоединенным пояском барабана и плоских переборок крестовины, указанных в 2.5.130, должен быть не менее определенного для холостого шпангоута борта в соответствии с 2.5.135.

2.5.140 Местная прочность переборок форпика и ахтерпика должна быть обеспечена с учетом действия расчетной нагрузки, указанной в 2.2.25.1.

Наливные суда с продольными встроенными цилиндрическими оболочками

2.5.141 Требования 2.5.141 – 2.5.155 распространяются на наливные суда с одной или двумя продольными цилиндрическими оболочками (грузовыми танками), встроенными в корпус судна, жестко с ним связанными и участвующими в общем изгибе судна.

2.5.142 Во всех случаях, не оговоренных в 2.5.141–2.5.161, необходимо руководствоваться требованиями 2.1– 2.4.

2.5.143 Расстояние по вертикали от верхней кромки цилиндрической оболочки до палубы в диаметральной плоскости должно быть не более:

для судов классов «Л», «Р», «О» — $0,7D$;

для судов класса «М» — $0,6D$,

где D — диаметр цилиндрической оболочки, м.

2.5.144 Расстояние по вертикали, измеренное от нижней кромки цилиндрической оболочки до наружной обшивки днища, должно приниматься по аналогии с высотой междудонного пространства в соответствии с 2.4.18.

2.5.145 Отношение радиуса цилиндра R к толщине надпалубной части цилиндрической оболочки t не должно быть более:

235 — для судов класса «М»;

285 — для судов классов «О» и «Р».

В любом случае толщина t не должна быть меньше:

12 мм — для судов класса «М»;

10 мм — для судов классов «О» и «Р».

Толщина t_1 обшивки цилиндрической оболочки ниже палубы может быть принята на 30 % меньше, чем над палубой.

2.5.146 Технологическая разностенность на стыках и пазах смежных листов цилиндрических оболочек не должна превышать 15 % от толщины наиболее толстого из соединяемых листов или 3 мм в зависимости от того, что меньше. Величина технологического излома оболочки в районе монтажного стыка (возможного при сборке судна излома поверхности вдоль образующей цилиндра, обусловленного строительной разницей форм поперечного сечения смежных обечаек) не должна превышать толщины наиболее толстого из соединяемых листов. Допускаемое отклонение диаметра цилиндрической оболочки, измеренное в любом направлении в плоскости шпангоута, не должно превышать 0,3 % от проектного значения этого диаметра.

2.5.147 Необходимо обеспечивать плавное окончание продольных цилиндрических оболочек в оконечностях судна путем использования плоских наклонных участков на концах оболочек. Угол наклона плоского участка к палубе должен быть не более 30° .

2.5.148 Установка поперечных переборок и поперечных ферм в корпусе должна производиться в соответствии с 2.5.7. В наливных емкостях концевые поперечные переборки и одна поперечная переборка в районе миделя должны устанавливаться в одной вертикальной плоскости с поперечными переборками корпуса. Остальные поперечные переборки могут устанавливаться в плоскости рамных шпангоутов корпуса.

2.5.149 Цилиндрические оболочки под палубой должны быть подкреплены кольцевыми рамными шпангоутами, устанавливаемыми не реже чем через 4 м по на-

ружной поверхности оболочки в плоскости рамных шпангоутов корпуса.

2.5.150 Между каждой цилиндрической оболочкой и днищем корпуса судна должен устанавливаться кильсон, идущий по всей длине оболочки. Цилиндрические оболочки должны быть соединены с днищем корпуса судна с помощью бракет, устанавливаемых между кольцевыми рамными шпангоутами оболочки и флорами корпуса судна. С каждой стороны кильсона бракетки должны устанавливаться на длине флора, равной радиусу оболочки.

2.5.151 Определение размеров связей корпуса рассматриваемых судов в соответствии с 2.4 производится как для сухогрузных судов без двойного дна при значении B_1 (см. 2.4.11) не менее $B/2$ для танкеров с одной оболочкой и не менее $B/3$ для танкеров с двумя оболочками.

2.5.152 Определение минимальных толщин наружной обшивки, ширстрека и палубного стрингера в средней части корпуса судна по табл. 2.4.1 должно производиться как для судов с условной длиной

$$L_{\text{усл}} = LH/H_1,$$

где H_1 — высота эквивалентного бруса, м.

2.5.153 Наибольшие нормальные напряжения в верхней кромке продольной цилиндрической оболочки при сжатии в предельном состоянии (при прогибе судна) не должны превышать критических напряжений, определяемых по формуле, МПа:

$$\sigma_{\text{кр}} = kE t/R, \quad (2.5.153)$$

где k — коэффициент, равный 0,36 при $75 < R/t < 300$;

E — модуль нормальной упругости материала оболочки, МПа;

R/t — отношение радиуса цилиндра к его толщине в надпалубной части.

2.5.154 Равномерно распределенное по поверхности цилиндрической оболочки критическое давление $p_{\text{кр}}$ от разрежения при откачке груза должно удовлетворять условию, кПа,

$$p_{\text{кр}} \geq 1,5 p_{\text{в}} \quad (2.5.154-1)$$

где $p_{\text{в}}$ — вакуум при выкачке груза, соответствующий регулировке дыхательного клапана, кПа, равный 7 кПа.

Значение критического давления принимается равным, кПа,

$$p_{\text{кр}} = 920E(R/L_{\text{п}})(t/R)^{2,5}, \quad (2.5.154-2)$$

где E — модуль нормальной упругости материала оболочки, МПа;

R — радиус цилиндра, мм;

$L_{\text{п}}$ — наибольшая длина грузового трюма (расстояние между поперечными переборками в цилиндрической ёмкости), мм;

t — толщина обшивки цилиндрической оболочки в надпалубной части, мм.

2.5.155 Кольцевые нормальные напряжения в нижней точке цилиндрической оболочки (в продольной плоскости) должны удовлетворять условию, МПа,

$$\sigma_y = 10^{-3} (p_{\text{из}} + 19,62 \cdot 10^{-3} R) \cdot (R/t_1) \leq 0,8 R_{\text{ен}}, \quad (2.5.155)$$

где $p_{\text{из}}$ — избыточное давление в грузовом трюме, соответствующее регулировке дыхательного клапана, кПа;

R — радиус цилиндрической оболочки, мм;

t_1 — толщина цилиндрической оболочки в нижней части (под палубой), мм;

$R_{\text{ен}}$ — предел текучести материала цилиндрической оболочки, МПа.

Наливные суда с продольными вкладными цилиндрическими емкостями

2.5.156 Требования 2.5.156 – 2.5.161 распространяются на наливные суда с одной или двумя продольными вкладными цилиндрическими емкостями, не участвующими в общем изгибе судна. Крепление продольных емкостей должно исключать или сводить к минимуму возможность передачи нагрузок и перемещений от судовых корпусных конструкций. Вес вкладных емкостей и создаваемые ими нагрузки должны быть равномерно распределены на корпусные конструкции.

2.5.157 Емкости под давлением должны быть рассчитаны на прочность при расчетном избыточном давлении. Их конструкция и методы испытания должны соответствовать требованиям разд. 8 ч. II «Энергетические установки и системы» и являются в каждом конкретном случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.5.158 Предельные размеры грузовых емкостей по длине должны соответствовать предельным размерам, указанным в 5.6 ППЗС.

2.5.159 Материал, из которого изготовлены грузовые емкости, должен быть стойким к агрессивному воздействию груза, или грузовые емкости должны иметь защитное покрытие одобренного Речным Регистром типа.

2.5.160 Закрытия люков и горловин грузовых емкостей должны быть герметичными и одобренного Речным Регистром типа.

2.5.161 Отстояние вкладных цистерн от борта и днища должно быть не меньше аналогичного отстояния для судов с встроеными цистернами.

2.6 ВИБРАЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ

Общие требования

2.6.1 Настоящие требования установлены исходя из условий обеспечения прочности корпусных конструкций и надежности работы установленных на судне технических средств.

2.6.2 При проектировании судов должны быть выполнены расчеты общей и местной вибрации, которые должны быть включены в состав технического проекта, представляемого на согласование Речному Регистру.

2.6.3 При расчете вибрации необходимо проверить отсутствие резонанса путем сравнения частот свободных колебаний с частотами возмущающих сил, вызываемых работой главных и вспомогательных дви-

гателей судна, гребных винтов и других возможных источников вибрации.

Необходимо проверить:

.1 общие вертикальные колебания корпуса судна первых двух тонов для расчетных случаев нагрузки судна в полном грузу и порожнем с балластом;

.2 местные колебания первого тона холостого набора, ребер жесткости и пластин наружной обшивки, палуб, платформ, переборок и стенок рамного набора.

2.6.4 Местные колебания необходимо проверять в следующих районах:

.1 днище на участке от транца до сечения, отстоящего в нос от центра диска гребного винта на расстоянии трех диаметров винта для одновинтовых судов и четырех диаметров винта для двух и трехвинтовых судов;

.2 отсеки судна, где расположены двигатели (главные и вспомогательные) и другие подобные технические средства;

.3 цистерны, примыкающие к машинному отделению.

2.6.5 Расчеты общей и местной вибрации, а также экспериментальное определение параметров вибрации следует выполнять для:

.1 головных судов серии;

.2 судов единичной постройки;

.3 судов после капитального ремонта;

.4 судов, на которых заменены главные и вспомогательные двигатели, другие подобные технические средства или установлены гребные винты с другими размерами.

Расчет общей вибрации

2.6.6 Для предотвращения резонанса частоты свободных колебаний первого тона должны отличаться не менее чем на 15 %, а второго тона не менее чем на 20 % от частот возмущающих сил, численно равных:

.1 частоте вращения гребного винта;

.2 частоте вращения гребного винта, умноженной на число лопастей;

.3 частоте вращения коленчатого вала двигателя;

.4 удвоенной частоте вращения коленчатого вала двигателя;

.5 частоте вращения коленчатого вала двигателя, умноженной на число рабочих циклов p_n в цилиндрах двигателя за один оборот коленчатого вала, рассчитываемое по формуле:

$$p_n = ki, \quad (2.6.6.5)$$

где k — коэффициент, равный:

для двухтактного двигателя 1;

для четырехтактного двигателя 0,5;

i — число цилиндров двигателя;

.6 частоте движения черпаковой цепи при сбегании ее с верхнего барабана;

.7 частоте вращения нижнего черпакового барабана;

.8 частоте вращения механического разрыхлителя;

.9 частоте вращения механического разрыхлителя, умноженной на число режущих элементов.

2.6.7 Частоту N_1 свободных вертикальных колебаний первого тона применительно к корпусу следует определять по формулам, Гц:

.1 для грузовых судов (в том числе наливных)

$$N_1 = 6,25 \cdot 10^4 \sqrt{I / [(1,2 + B / 3T)DL^3]}; \quad (2.6.7.1)$$

.2 для пассажирских и грузопассажирских судов

$$N_1 = 5,92 \cdot 10^4 \sqrt{I / [(1,2 + B / 3T)DL^3]}; \quad (2.6.7.2)$$

.3 для буксиров-толкачей

$$N_1 = 5,27 \cdot 10^4 \sqrt{I / [(1,2 + B / 3T)DL^3]}, \quad (2.6.7.3)$$

где I — момент инерции площади миделевого сечения эквивалентного бруса, m^4 (см. 2.2.9);

B — ширина судна, м;

T — осадка судна на мидель-шпангоуте, м;

D — водоизмещение судна, т;

L — длина судна по действующей ватерлинии, м.

Значения всех величин берутся для расчетных случаев нагрузки.

Момент инерции следует определять с учетом участия надстройки в общем изгибе корпуса согласно 2.2.34.

2.6.8 Частоту N_2 свободных вертикальных колебаний второго тона применительно к корпусу следует определять по формулам, Гц:

.1 для грузовых судов

$$N_2 = 2,6N_1; \quad (2.6.8.1)$$

.2 для пассажирских и буксирных судов (толкачей)

$$N_2 = 2,3N_1. \quad (2.6.8.2)$$

2.6.9 Если частоты свободных колебаний, вычисленные по формулам (2.6.7) и (2.6.8), не удовлетворяют требованиям (2.6.6), то эти частоты должны быть уточнены расчетным путем с помощью одного из общепринятых методов.

Если уточненный расчет подтвердит, что требуемая разность частот не обеспечивается, то допускается представить обоснованный расчет резонансной вибрации, подтверждающий, что амплитуда колебаний кормовой оконечности не превышает допускаемого значения, рассчитанного согласно 2.6.26.

Если амплитуды резонансных колебаний превышают установленные нормы, то должны быть предусмотрены соответствующие мероприятия для изменения или частот свободных колебаний, или частот возмущающих сил.

Расчет местной вибрации

2.6.10 Для предотвращения резонанса частоты свободных колебаний первого тона должны превышать не менее чем на 50 % для пластин и на 30 % для холостого набора и ребер жесткости частоты возмущающих сил, численно равные:

.1 произведению числа лопастей гребного винта на частоту вращения гребного вала ¹;

.2 частоте вращения коленчатого вала двигателя, умноженной на число рабочих циклов в цилиндрах двигателя за один оборот коленчатого вала ²;

.3 наибольшей из частот вращения нижнего или верхнего черпакового барабана ³;

.4 частоте вращения механического разрыхлителя, умноженной на число режущих элементов ³.

Требуемое превышение частот должно обеспечиваться для всех основных эксплуатационных режимов работы судна.

Примечание. Для основных эксплуатационных режимов работы первичных двигателей генераторов и грузовых насосов допускается превышение частоты возмущающей силы (не менее чем на 30 %) над частотой свободных колебаний.

Если требуемое превышение частот не обеспечивается, следует предусмотреть мероприятия для увеличения частоты свободных колебаний. Эффективность этих мероприятий должна быть подтверждена повторным расчетом.

По согласованию с Речным Регистром допускается превышение указанных частот на 25 % для пластин и 15 % для холостого набора и ребер жесткости, если проектант представит обоснованный расчет вынужденной вибрации, подтверждающий, что амплитуда колебаний указанных элементов не превышает допустимого значения (см. 2.6.26).

2.6.11 Частота N свободных колебаний первого тона пластины наружной обшивки, опертой на рамный набор и не подкрепленной холостым набором или ребрами жесткости, определяется по формуле, Гц:

$$N = \pi \left(1 + a^2/b^2 \right) \sqrt{t^2 E / [12\rho(1 - \mu^2)]} / (2a^2), \quad (2.6.11)$$

где a — короткая сторона пластины, м;

b — длинная сторона пластины, м;

t — толщина пластины, м;

E — модуль упругости первого рода материала пластины, Па;

ρ — плотность материала пластины, кг/м³;

μ — коэффициент Пуассона материала пластины.

2.6.12 Частоту свободных колебаний N^* пластин, указанных в 2.6.11, с учетом присоединенных масс жидкости следует рассчитывать по формуле, Гц:

$$N^* = N / \sqrt{k_n}, \quad (2.6.12-1)$$

где k_n — коэффициент влияния присоединенных масс жидкости на частоту свободных колебаний пластин, вычисляется по формулам:

если пластина омывается с одной стороны жидкостью,

$$k_n = 1 + \alpha \rho_{\text{ж}} a / t, \quad (2.6.12-2)$$

если пластина омывается с двух сторон жидкостями с различными плотностями,

$$k_n = 1 + \alpha a (\rho'_{\text{ж}} + \rho''_{\text{ж}}) / \rho t, \quad (2.6.12-3)$$

$\rho_{\text{ж}}$, $\rho'_{\text{ж}}$, $\rho''_{\text{ж}}$ — плотность жидкостей, кг/м³;

ρ — плотность материала пластины, кг/м³;

α — коэффициент, определяемый в зависимости от отношения сторон пластины по табл. 2.6.12;

Таблица 2.6.12

| $a/b, c/l$ | α |
|------------|----------|
| 0,1 | 0,76 |
| 0,2 | 0,71 |
| 0,3 | 0,65 |
| 0,4 | 0,61 |
| 0,5 | 0,55 |
| 0,6 | 0,51 |
| 0,7 | 0,47 |
| 0,8 | 0,45 |
| 0,9 | 0,43 |
| 1,0 | 0,42 |

¹ В районе интенсивного воздействия возмущающих сил, вызванных работой гребных винтов (2.6.4.1).

² В районе отсеков, где установлены двигатели и другие механизмы.

³ В районе расположения рабочих органов.

t — толщина пластины, м.

2.6.13 Частота N_{Π} свободных колебаний первого тона ячеек пластин наружной обшивки, опертых на рамный набор и подкрепленных холостым набором или ребрами жесткости (рис. 2.6.13), рассчитывается с помощью формулы, Гц:

$$N_{\Pi} = 0,5\pi \left(1 + c^2/l^2\right) \sqrt{Et^2/[12\rho(1-\mu^2)]}/c^2, \quad (2.6.13)$$

где c — короткая сторона ячейки пластины, образованной рамным и холостым набором, м;

l — длинная сторона ячейки пластины, м;

E, t, ρ, μ — см. 2.6.11 и 2.6.12.

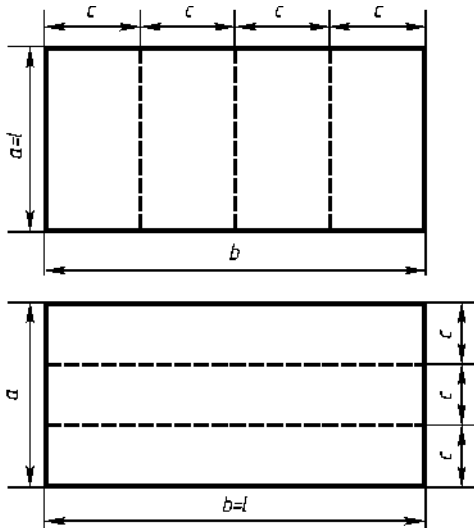


Рис. 2.6.13

2.6.14 Частоту N_{Π}^* , Гц, свободных колебаний ячейки пластины с учетом присоединенных масс жидкости следует рассчитывать аналогично формуле 2.6.12-1. При этом коэффициент влияния присоединенных масс жидкости определяют по формулам:

для пластины, омываемой жидкостью с одной стороны,

$$k_{\Pi} = 1 + \alpha\rho_{ж}c/(\rho t), \quad (2.6.14-1)$$

для пластины, омываемой жидкостями с различными плотностями с двух сторон

$$k_{\Pi} = 1 + \alpha c(\rho'_{ж} + \rho''_{ж})/(\rho t), \quad (2.6.14-2)$$

где α — коэффициент, определяемый по табл. 2.6.12 в зависимости от отношения сторон ячейки пластины;

c — короткая сторона ячейки пластины, м;

$\rho'_{ж}, \rho''_{ж}, \rho, t$ — см. 2.6.12.

2.6.15 Частота свободных колебаний первого тона холостого набора или ребер жесткости определяется по формуле, Гц:

$$N_p = K \sqrt{Ei/(m_p l^4)}, \quad (2.6.15-1)$$

где K — коэффициент, равный:

при свободно опертых концах профилей — 1,57;

при свободно опертом одном конце профиля и жестко заделанном другом — 2,46;

при жестко заделанных концах профилей — 3,56;

E — модуль упругости первого рода, Па;

i — момент инерции поперечного сечения ребра или холостого набора вместе с присоединенным пояском обшивки, размеры которого назначаются согласно 2.2.53.1, м⁴;

$$m_p = \rho(f + ct), \quad (2.6.15-2)$$

l — длина ребра, м;

f — площадь поперечного сечения изолированного ребра, м²;

t — см. 2.6.11;

c — см. 2.6.13.

2.6.16 Частоту N_p^* свободных колебаний холостого набора или ребер жесткости с учетом присоединенных масс жидкости следует рассчитывать по формулам, Гц:

$$N_p^* = N_p / \sqrt{k_p}, \quad (2.6.16-1)$$

где k_p — коэффициент влияния присоединенных масс жидкости, который следует определять без учета ориентации ребер по формуле:

$$k_p = 1 + \alpha\rho_{ж}a/(\rho t_{пр}), \quad (2.6.16-2)$$

где $\rho_{ж}$ — см. 2.6.12.

Значения коэффициента α следует брать по табл. 2.6.12 в зависимости от отноше-

ния a/b , т.е. размеров пластин до установления холостого набора или ребер жесткости.

Приведенная толщина $t_{пр}$ пластин с ребром, м:

$$t_{пр} = t + f/c, \quad (2.6.16-3)$$

где t, f, c — см. 2.6.15.

В случае омывания пластины, подкрепленной холостым набором, жидкостью с двух сторон k_p определяется по формуле

$$k_p = 1 + \alpha a(\rho'_{ж} + \rho''_{ж})/(\rho t_{пр}), \quad (2.6.16-4)$$

где $\rho'_{ж}$ и $\rho''_{ж}$ — см. 2.6.12.

2.6.17 Соотношение частот свободных колебаний холостого набора (или ребер жесткости) и пластины наружной обшивки должно удовлетворять условию $N_p^*/N_n^* > 2$.

2.6.18 Частоту свободных колебаний первого тона пластин внутренних конструкций, опертых на рамный набор и не подкрепленных холостым набором или ребрами жесткости, следует определять по формуле, Гц:

$$N = 1,13\pi \sqrt{1 + 0,605 a^2/b^2 + a^4/b^4} \times \sqrt{Et^2/[12\rho(1-\mu^2)]}/a^2, \quad (2.6.18)$$

где a, b, E, t, ρ, μ — см. 2.6.11.

2.6.19 Частоту свободных колебаний пластин, указанных в 2.6.18, с учетом присоединенных масс жидкости следует рассчитывать по формулам 2.6.12-1 – 2.6.12-3. Коэффициент α выбирают с помощью рис. 2.6.19 в зависимости от отношения сторон a/b по кривой, соответствующей значению $n = 1$.

2.6.20 Частоту свободных колебаний ячеек пластин внутренних конструкций, опертых на рамный набор и подкрепленных холостым набором или ребрами жесткости (см. рис. 2.6.13), следует определять по формуле, Гц:

$$N_n = 1,13\pi \sqrt{1 + 0,605 c^2/l^2 + c^4/l^4} \times \sqrt{Et^2/[12\rho(1-\mu^2)]}/c^2. \quad (2.6.20)$$

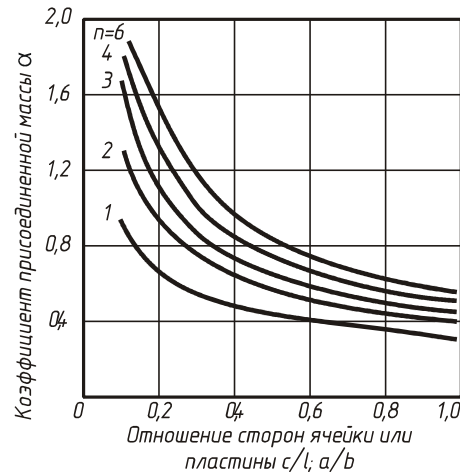


Рис. 2.6.19

2.6.21 Частоту N_n^* свободных колебаний ячейки пластины с учетом присоединенных масс жидкости следует рассчитывать аналогично формуле (2.6.12-1). Коэффициент влияния присоединенных масс определяют по формулам 2.6.14-1 и 2.6.14-2. Коэффициент α в этих формулах следует выбирать с помощью рис. 2.6.19 в зависимости от отношения сторон ячейки c/l по кривой, соответствующей значению n , равному числу ячеек.

2.6.22 Частоту свободных колебаний первого тона холостого набора или ребер жесткости для внутренних конструкций при их колебаниях в воздухе следует определять по формулам 2.6.15-1 и 2.6.15-2. Влияние присоединенных масс жидкости учитывается формулами 2.6.16-1 – 2.6.16-4.

2.6.23 Вычисление частот свободных колебаний пластин и холостого набора или ребер жесткости для внутренних конструкций следует считать законченным, если $N_p^*/N_n^* > 2$ (или $N_p/N_n > 2$ для конструкций, находящихся в воздухе). В противном случае необходимо учитывать взаимодействие между пластинами и ребрами при их колебаниях (см. 2.6.24).

2.6.24 Частоту N_c свободных колебаний первого тона пластин внутренних конст-

рукций подкрепляющими эти пластины ребрами жесткости внутренних конструкций с учетом их взаимодействия следует определять по формуле, Гц:

$$N_c^2 = \frac{A_1 + A_2 \pm \sqrt{(A_1 + A_2)^2 - 4A_1 A_2 (1 - \beta_1 \beta_2)}}{2(1 - \beta_1 \beta_2)}, \quad (2.6.24-1)$$

где A_1 и A_2 — квадраты частот свободных колебаний соответственно пластины и ребра жесткости или холостого набора, вычисленные в соответствии с 2.6.20 — 2.6.22;

β_1 , β_2 — коэффициенты, рассчитываемые по формулам:

$$\beta_1 = 4 \left[1 + \sqrt{1,5(k_n - 1)(k_p - 1)t_{пр}/t} \right] / (3k_n); \quad (2.6.24-2)$$

$$\beta_2 = 0,5t \left[1 + \sqrt{1,5(k_n - 1)(k_p - 1)t_{пр}/t} \right] / (t_{пр}k_p); \quad (2.6.24-3)$$

$t_{пр}$ — приведенная толщина пластины с ребром, определяемая по формуле (2.6.16-3).

N_c должно удовлетворять 2.6.10, как для пластин.

Нормы вибрации

2.6.25 Независимо от результатов расчетов общей и местной вибрации на судах, перечисленных в 2.6.5, следует измерить амплитуды и частоты вибрации:

- .1 кормовой оконечности корпуса;
- .2 пластин наружной обшивки, внутренних конструкций корпуса и надстройки;
- .3 холостого набора и ребер жесткости;
- .4 опорных поверхностей фундаментов;
- .5 рамного набора в составе перекрытия;
- .6 двигателей и других подобных технических средств.

На этих же судах рекомендуется экспериментально определить частоты вертикальных колебаний корпуса первых двух тонов и сравнить их с частотами, полученными расчетом.

Указанные измерения необходимо выполнять на глубокой воде, а также при

ограниченном запасе воды под днищем при проектной осадке в грузу и порожнем для всех основных эксплуатационных режимов работы главных и вспомогательных двигателей и объектов судовой техники в соответствии с программой вибрационных испытаний, разработанной проектантом и согласованной с Речным Регистром.

2.6.26 Измеренные в эксперименте амплитуды колебаний не должны превышать норм допускаемой вибрации, определяемых как указано ниже:

.1 допускаемые амплитуды A_1 вертикальных колебаний кормовой оконечности определяются по формуле, мм:

$$A_1 = 2/(1 + 0,04N^2), \quad (2.6.26.1)$$

где N — фактическая частота колебаний, измеренная в эксперименте, Гц;

.2 допускаемые амплитуды A_2 , мм, колебаний опорных поверхностей фундаментов двигателей до частоты $N = 10$ Гц — 0,5; при частоте колебаний выше 10 Гц определяются по формуле:

$$A_2 = 1/(0,02N^2); \quad (2.6.26.2)$$

.3 допускаемые амплитуды A_3 колебаний пластин в их центре определяются по формуле, мм:

$$A_3 = 0,125(a/100t)^2 t, \quad (2.6.26.3)$$

где a — короткая сторона пластины, мм;

t — толщина пластины, мм;

.4 допускаемые амплитуды колебаний A_4 холостого набора и ребер жесткости в середине пролета определяются по формуле, мм:

$$A_4 = 4000 Wl^2 / (Ei), \quad (2.6.26.4)$$

где W — момент сопротивления поперечного сечения профиля с присоединенным пояском, м³;

l — пролет холостого набора или ребра жесткости, м;

E — модуль упругости первого рода материала, МПа;

i — момент инерции поперечного сечения профиля с присоединенным пояском, м⁴.

.5 допускаемые амплитуды A_5 колебаний рамного набора в составе перекрытия

определяют как меньшее из двух значений, вычисленных по формулам (2.6.26.1) и нижеследующей, мм:

$$A_5 = 1250 W l^2 / (Ei). \quad (2.6.26.5)$$

Мероприятия по уменьшению вибрации

2.6.27 Если вибрация выше нормативной, должны быть разработаны и согласованы с Речным Регистром мероприятия, с помощью которых можно снизить ее до допускаемых норм.

Эффективность выполненных мероприятий должна быть подтверждена повторными измерениями вибрации на всех основных режимах работы главных и вспомогательных двигателей судна.

2.6.28 К мероприятиям, направленным на уменьшение общей вибрации с частотой, равной частоте вращения гребного вала, относят:

.1 проверку геометрии гребного винта (шага лопастей, шага сечений и взаимного расположения осевой линии лопастей по окружности винта и т.д.). При обнаружении отклонений, превышающих допускаемые стандартами или проектом, винт должен быть заменен;

.2 заполнение или откачку балластных цистерн;

.3 изменение частоты вращения гребного вала.

2.6.29 К мероприятиям, направленным на уменьшение общей вибрации с частотой, кратной числу лопастей гребного винта, относят:

.1 изменение положения гребного винта относительно корпуса судна или направляющей насадки;

.2 изменение числа лопастей гребного винта;

.3 изменение профиля выступающих частей для обеспечения плавности обтекания их водой;

.4 установку специальных устройств, выравнивающих поле скоростей в диске гребного винта;

.5 установку в корпусе над гребными винтами амортизирующих устройств.

2.6.30 Для уменьшения местной вибрации с частотой, кратной числу лопастей гребного винта, в дополнение к мероприятиям, перечисленным в 2.6.29, рекомендуется:

.1 утолщать или подкреплять промежуточными ребрами жесткости вибрирующие пластины;

.2 проверять правильность конструирования узлов крепления связей в местах пересечения продольного и поперечного набора; создавать замкнутые контуры набора; проверять качество выполнения сварных соединений.

2.6.31 Для уменьшения местной вибрации с частотой, кратной частоте вращения коленчатого вала двигателя, в дополнение к мероприятиям, перечисленным в 2.6.30, рекомендуется:

.1 устанавливать двигатели на амортизаторы или подвесные балочные фундаменты;

.2 соединять двигатели, установленные на амортизаторы, с другими объектами судовой техники с помощью эластичных муфт.

2.6.32 Приведенный перечень рекомендуемых мероприятий не является исчерпывающим. В каждом конкретном случае на основе анализа результатов измерений вибрации следует осуществлять и другие мероприятия, снижающие вибрацию до установленных норм.

3 КОНСТРУКЦИЯ КОРПУСА ВОДОИЗМЕЩАЮЩИХ СУДОВ ИЗ ЛЕГКИХ СПЛАВОВ

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 Настоящий раздел распространяется на водоизмещающие суда с корпусами из алюминиевых сплавов.

3.1.2 По вопросам, которые не рассматриваются в настоящем разделе, надлежит руководствоваться указаниями раздела 2.

3.2 МАТЕРИАЛ И МИНИМАЛЬНЫЕ ТОЛЩИНЫ СВЯЗЕЙ КОРПУСА

3.2.1 Материалы, применяющиеся для изготовления элементов конструкций корпуса, регламентируемых настоящим разделом Правил, должны удовлетворять требованиям ч. V Правил.

3.2.2 Минимально допустимая толщина листов связей, входящих в состав корпуса, должна быть не менее, чем для стальных судов.

3.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПРОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОРПУСА

3.3.1 Влияние гибкости корпуса на изгибающий момент и перерезывающую силу необходимо учитывать, если

$$L^4 B / (EI) > 6,01 \cdot 10^3, \quad (3.3.1)$$

где L , B — расчетные длина и ширина судна по КВЛ, м;

E — модуль упругости материала корпуса, МПа (см. 2.1.9);

I — момент инерции поперечного сечения эквивалентного бруса, м⁴.

3.3.2 При расчете балок набора ширину присоединенного пояска необходимо определять по следующим формулам:

.1 для продольных ребер днища и двойного дна, холостых шпангоутов и бимсов (рис. 3.3.2.1, *a, e*)

$$c_1 = 0,5a; \quad (3.3.2.1)$$

.2 для флоров, бимсов и шпангоутов при продольной системе набора, кильсонов и карлингсов при поперечной системе набора, если они поддерживают балки главного направления (рис. 3.3.2.1, *б, e*),

$$c_2 = c_1 + (b - c_1)\varphi_1, \quad (3.3.2.2)$$

где c_1 — ширина присоединенного пояска согласно 3.3.2.1, см;

φ_1 — коэффициент, равный нулю для сжатого присоединенного пояска и определяемый по табл. 3.3.2.2 для растянутого присоединенного пояска обшивки;

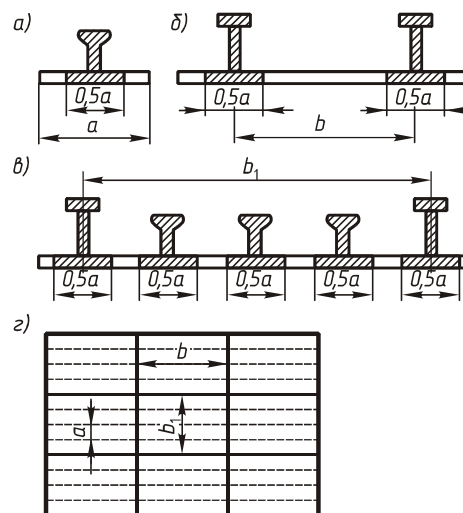


Рис. 3.3.2.1

Таблица 3.3.2.2

| p | φ ₁ при 100 t/a | | | | |
|---------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|
| | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 |
| σ_д = 70,6 МПа | | | | | |
| 10 | 0,10 | 0,14 | 0,16 | 0,19 | 0,22 |
| 20 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,21 | 0,24 |
| 30 | 0,16 | 0,19 | 0,20 | 0,23 | 0,26 |
| 40 | 0,18 | 0,22 | 0,23 | 0,25 | 0,28 |
| σ_д = 98,2 МПа | | | | | |
| 10 | 0,11 | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,23 |
| 20 | 0,14 | 0,16 | 0,19 | 0,22 | 0,25 |
| 30 | 0,16 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,26 |
| 40 | 0,18 | 0,22 | 0,24 | 0,25 | 0,28 |
| σ_д = 137 МПа | | | | | |
| 10 | 0,12 | 0,16 | 0,19 | 0,22 | 0,25 |
| 20 | 0,14 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,26 |
| 30 | 0,16 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,27 |
| 40 | 0,19 | 0,23 | 0,25 | 0,25 | 0,29 |

Примечание: σ_д — допускаемые напряжения, МПа; p — расчетное давление, кПа; t — толщина пластины, см.

3 для флоров, бимсов и шпангоутов при поперечной системе набора, кильсонов и карлингсов при продольной системе набора (рис. 3.3.2.1, в, г)

$$c_3 = 0,5na(1 + \varphi_2), \quad (3.3.2.3)$$

где n — число жестких и редуцируемых участков;

φ₂ — коэффициент, равный единице для растянутого присоединенного пояска и определяемый по графику на рис. 3.3.2.3 для сжатого присоединенного пояска обшивки.

Ширина присоединенного пояска во всех случаях не должна превышать 1/6 длины расчетного пролета рассматриваемой балки.

3.3.3 Стенки профиля при отношении высоты к толщине более 60 должны быть подкреплены ребрами жесткости.

3.3.4 Отношение ширины свободного пояска b_п к его толщине t_п не должно превышать значения, определяемого по формуле:

$$b_{п}/t_{п} = 100\sqrt{2,65/R_{сн}}, \quad (3.3.4)$$

где R_{сн} — предел текучести материала, МПа.

При этом отношение b_п/t_п не должно превышать 14.

3.3.5 Для жестко заделанных пластин с распором максимальные напряжения σ в сечении на опорном контуре при действии поперечной нагрузки следует определять по графику рис. 3.3.5.

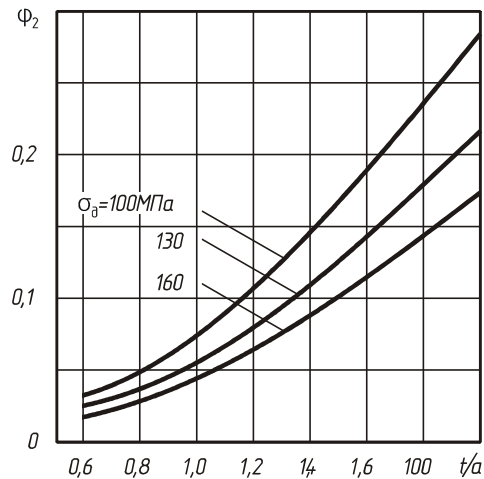


Рис. 3.3.2.3

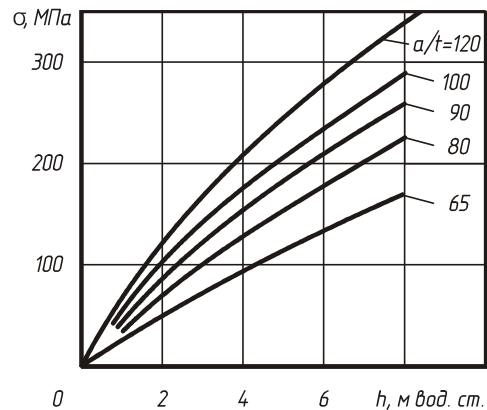


Рис. 3.3.5

3.3.6 Для пластин, у которых напряжения в опорных сечениях не нормируются, σ от действия поперечной нагрузки следует находить по графику рис. 3.3.6.

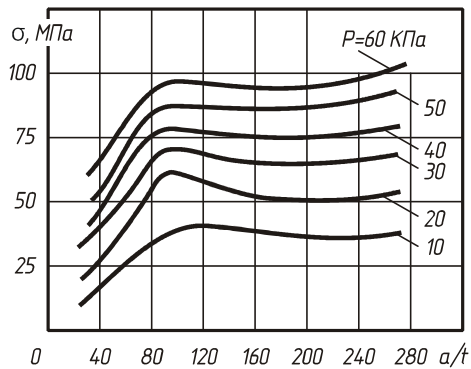


Рис. 3.3.6

3.3.7 Эйлеровы напряжения пластин необходимо вычислять по формулам, МПа:

при сжатии вдоль длинной стороны опорного контура

$$\sigma_3 = 26(100t/a)^2; \quad (3.3.7-1)$$

при сжатии вдоль короткой стороны опорного контура

$$\sigma_3 = 6,37(100t/a)^2(1+a^2/b^2)^2; \quad (3.3.7-2)$$

при действии касательных усилий (пластины борта)

$$\tau_3 = 6,37k(100t/a)^2, \quad (3.3.7-3)$$

где t — толщина пластины, см;

a — длина короткой стороны, см;

b — длина длинной стороны, см;

k — коэффициент, определяемый по табл. 2.2.75.

Критические нормальные напряжения определяются по графику рис. 3.3.7.

3.3.8 Шпацию при поперечной системе набора следует принимать не более 500 мм.

При продольной системе набора днища и палуб шпация должна быть не более 600 мм.

В форпике шпация должна быть уменьшена до 400 мм.

3.3.9 Сплошные флоры необходимо устанавливать не реже чем через 3 шпации. Применение бракетных флоров запрещается.

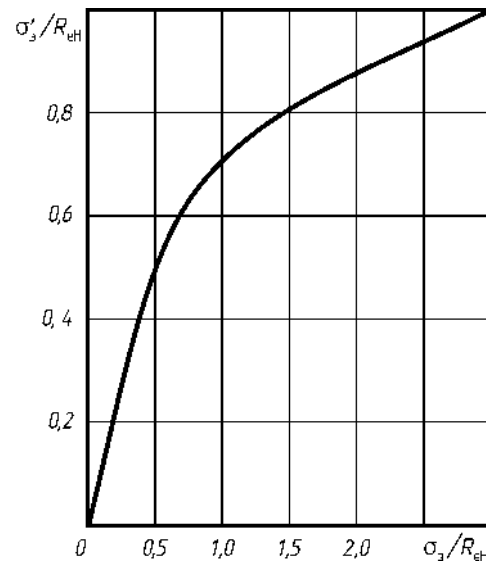


Рис. 3.3.7

3.3.10 Момент сопротивления поперечного сечения сплошных флоров должен быть не менее, см³,

$$W = 62,5QB_{\phi}/\sigma_d, \quad (3.3.10)$$

где Q — полная нагрузка на флор, кН;

B_{ϕ} — ширина трюма на уровне верхней кромки флора, м;

σ_d — допускаемые напряжения, МПа.

3.3.11 Кильсоны следует устанавливать таким образом, чтобы расстояние между ними для судов всех классов было не более 2 м. Значение момента инерции поперечного сечения среднего кильсона не должно быть меньше 1,5 значения требуемого момента инерции поперечного сечения сплошного флора, а боковых кильсонов — 0,75.

3.3.12 Минимальная толщина наружной обшивки должна быть назначена по результатам расчета.

3.3.13 Момент инерции поперечного сечения бортовой ветви рамного шпангута должен быть не менее, см⁴,

$$I_1 = 2IH/B_{\phi}, \quad (3.3.13)$$

где I — момент инерции поперечного сечения флора, см⁴;

H — высота бортовой ветви шпангоута, м;

B_{ϕ} — ширина трюма на уровне верхней кромки флора, м.

3.3.14 При высоте борта от 2 до 3 м должен быть поставлен один бортовой стрингер, а при высоте борта более 3 м — два.

3.3.15 Толщину наружной обшивки борта следует принимать такой же, как и днища.

3.3.16 Критерием устойчивости балок перекрытий является отношение критического нормального напряжения к пределу текучести:

$$\alpha = \sigma_{кр} / R_{ен} . \quad (3.3.16)$$

Коэффициент α определяется по графику рис. 3.3.7, он не должен быть меньше:

для продольного рамного набора палубных и днищевых перекрытий (карлингсов, кильсонов) судов всех типов — 0,95;

для продольных ребер жесткости палубных перекрытий:

если кильсоны участвуют в общем изгибе перекрытий — 0,9;

если кильсоны не участвуют в общем изгибе при $l_n/B_n > 1,5$ — 0,7 (l_n и B_n — соответственно длина и ширина перекрытия, м);

для продольных ребер жесткости палубных перекрытий:

открытых судов — 0,9; закрытых судов — 0,75;

для продольных ребер жесткости палубных и днищевых перекрытий судов-площадок — 0,7.

3.4 ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

3.4.1 Для напряжений от общего изгиба и от местной нагрузки и для суммарных напряжений за опасные нормальные на-

пряжения σ_0 , имеющие постоянный характер, следует принимать, МПа:

.1 при растяжении

$$\sigma_0 = kR_{p0,2} , \quad (3.4.1.1)$$

где $R_{p0,2}$ — условный предел текучести материала, соответствующий остаточной деформации 0,2 %, МПа.

Значения k принимаются равными:

для клепанных конструкций — 0,9;

для сварных конструкций:

при $3 \leq t < 4$ — 0,7;

при $t \geq 4$ — 0,8 ,

где t — толщина соединяемых элементов конструкций, мм.

.2 при сжатии

$$\sigma_0 = \sigma_{кр} . \quad (3.4.1.2)$$

.3 за опасные касательные напряжения принимается величина равная

$$\tau_0 = 0,57\sigma_0 . \quad (3.4.1.3)$$

3.4.2 Нормируемые значения допускаемых нормальных и касательных напряжений приведены в табл. 3.4.2.

3.5 СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

3.5.1 Тавровые соединения с двусторонними швами следует применять при сварке:

.1 узлов соединения основных связей конструкций корпуса (флоров к кильсонам, шпангоутов к стрингерам, бимсов к карлингсам и комингсам и т. п.);

.2 непроницаемых переборок, флоров, кильсонов и т. п. к наружной обшивке и настилам;

.3 конструкций корпуса в районах машинного отделения, расположения двигателей и местах действия местной вибрационной, переменной и ударной нагрузок;

Таблица 3.4.2

| Наименование и характеристика связей корпуса | Характеристика расчетных напряжений от нагрузок | Нормируемые значения допускаемых напряжений в долях от опасных напряжений |
|--|---|---|
| 1. Жесткие связи эквивалентного бруса, участвующие только в общем изгибе и не несущие местной нагрузки (продольные палубные связи) | Нормальные и касательные напряжения от общего изгиба | 0,75 |
| 2. Жесткие связи эквивалентного бруса, участвующие в общем изгибе и несущие местную нагрузку | То же | 0,60 |
| | Суммарные нормальные и касательные напряжения от общего изгиба и изгиба перекрытия: в пролете на опоре | 0,75 0,90 |
| 3. Продольные ребра жесткости, участвующие в общем изгибе и несущие местную нагрузку | Суммарные нормальные и касательные напряжения от общего и местного изгиба: в пролете на опоре | 0,80 |
| | | 0,90 |
| 4. Поперечный набор | Нормальные и касательные напряжения в рамных шпангоутах, бимсах и флорах, холостых шпангоутах и бимсах от местной нагрузки: в пролете на опоре | 0,80 |
| | | 0,90 |
| 5. Обшивка и настилы корпуса, листы переборок и цистерн | Нормальные напряжения от местной нагрузки: в пролете на опоре | 0,85 |
| | | 0,95 |
| 6. Продольные и поперечные переборки (в том числе стенки цистерн): рамные стойки и шельфы, холостые стойки | Нормальные напряжения от местной нагрузки: в пролете на опоре | 0,80 |
| | | 0,90 |
| 7. Пиллерсы и раскосы, проверяемые на устойчивость | Нормальные напряжения от местной нагрузки: для изолированно работающих связей для пересекающихся раскосов | 0,50 |
| | | 0,75 |
| | | (но не более $0,5R_{p0,2}$) |

4 фундаментов под двигатели (главные и вспомогательные) и другие механизмы.

3.5.2 Применение прерывистых угловых швов в тавровых соединениях конструкций прочного корпуса не допускается.

3.5.3 При односторонней приварке должны быть обварены вокруг с переходом шва на другую сторону на длину не менее 30 мм свободные концы стенок балок, ребер, книц и поясков, а также участки стенок балок и переборок у вырезов.

4 КОНСТРУКЦИЯ КОРПУСА КАТАМАРАНОВ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на следующие типы катамаранов классов «М», «О», «Р» и «Л»:

.1 самоходные однопалубные сухогрузные суда с кормовым расположением машинного отделения;

.2 пассажирские суда;

.3 буксиры и толкачи.

4.1.2 Основные размерения катамаранов:

L — длина по конструктивной ватерлинии, м;

B — ширина по конструктивной ватерлинии на мидель-шпангоуте, м;

B_k — ширина одного корпуса по конструктивной ватерлинии на мидель-шпангоуте, м;

H — высота внешнего борта на мидель-шпангоуте, м;

$H_{нб}$ — высота надводного борта на мидель-шпангоуте, м;

c — горизонтальный клиренс — наименьшее расстояние между внутренними бортами корпусов по конструктивной ватерлинии, м;

h_{vi} — вертикальный клиренс на i -м теоретическом шпангоуте — расстояние от расчетной ватерлинии до подшивки моста или нижней точки набора, измеренное в диаметральной плоскости судна, м.

4.1.3 Требования распространяются на суда, отношения главных размерений которых удовлетворяют условиям:

$$L/H < 25; \quad (4.1.3-1)$$

$$L/B = 4 \div 6; \quad (4.1.3-2)$$

$$h_v/H_{нб} > 0,65, \quad (4.1.3-3)$$

где h_v — вертикальный клиренс на миделе для судна в полном грузу.

4.1.4 Для постройки корпусов катамаранов необходимо применять сталь или алюминиевые сплавы, удовлетворяющие требованиям ч. V Правил и соответствующих стандартов.

4.1.5 В настоящем разделе рассматривается соединение корпусов катамарана между собой одним из следующих способов:

.1 прочной надстройкой или рубкой, длина которых не менее половины длины корпуса и у которых не менее чем 3 прочные поперечные переборки (в носовой, средней и кормовой частях надстройки или рубки);

.2 мостом, представляющим собой систему поперечных балок с односторонней или двусторонней зашивкой. Короткие надстройки в оконечностях с длиной не более $0,15L$ при расчете прочности следует рассматривать как часть моста.

4.1.6 В палубах корпусов катамарана, соединяемых с помощью моста, не допускаются вырезы шириной больше половины ширины одного корпуса и длиной больше половины длины трюма. Это требование не распространяется на вырезы, над которыми установлены надстройки или рубки с прочными стенками (переборками), если выполнены требования 4.4.3, а также 2.4.55 – 2.4.57.

Рекомендуется в машинном отделении в пределах длины главных двигателей устанавливать только рамные шпангоуты.

4.1.7 Приведенные в настоящем разделе указания по проверке прочности корпусов

катамаранов применимы для судов с числом Фруда по длине, не превышающем 0,4.

4.1.8 В случае отступления от требований 4.1.5 – 4.1.7 настоящего раздела достаточную прочность судна и элементов его конструкции следует подтвердить специальными расчетами и исследованиями.

4.1.9 По всем вопросам, не затрагиваемым настоящим разделом, надлежит руководствоваться указаниями раздела 2 для катамаранов из стали или раздела 3 для катамаранов из легких сплавов.

4.1.10 Размеры связей корпуса катамарана могут быть выбраны на основании расчетов прочности, произведенных другими обоснованными методами, при одновременном представлении Речному Регистру расчета, выполненного в соответствии с требованиями настоящего раздела.

4.1.11 Прочностные показатели корпуса должны быть подтверждены испытаниями головного судна, проведенными по программе, согласованной с Речным Регистром.

В программе испытаний должны быть предусмотрены инструментальные измерения как ветро-волновых условий, так и соответствующих им нагрузок и напряжений, а также возможность разделения последних на статически переменные и ударные составляющие.

Для оценки прочности элементов корпуса датчики следует устанавливать в сечениях, где по расчету ожидаются максимальные напряжения и деформации. Количество датчиков должно быть таким, чтобы получить эпюру распределения напряжений по сечению.

При испытаниях должно быть оценено напряженное состояние элементов соединительных конструкций, обеспечивающих поперечную прочность, в том числе поперечных переборок надстроек или рубок с прилегающими участками настилов. Датчики следует устанавливать около внутренних бортов и в диаметральной плоскости судна для оценки симметричных и

несимметричных деформаций поперечных связей.

Должна быть обеспечена синхронная запись показаний датчиков.

4.1.12 Конструкция и размеры связей корпуса катамаранов должны удовлетворять требованиям 4.4.

Размеры связей корпуса судов длиной более 50 м необходимо также проверить расчетом в соответствии с требованиями 4.2 и 4.3.

4.2 РАСЧЕТЫ ОБЩЕЙ ПРОДОЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ

4.2.1 Изгибающие моменты $M_{тв}$ и перерезывающие силы $N_{тв}$ на тихой воде следует вычислять путем интегрирования кривой нагрузки не менее чем по 21 равноотстоящей ординате.

4.2.2 Дополнительный волновой изгибающий момент в средней части судна, кН·м,

$$M_{дв} = \pm 2 \cdot 9,81 k_0 k_1 k_2 k_3 \delta B_k L^2 h, \quad (4.2.2-1)$$

k_0 — коэффициент, который вычисляется по следующим формулам:

для судов классов «М» и «О»

$$k_0 = 1,24 - 1,7 B_0 / L; \quad (4.2.2-2)$$

для судов классов «Р» и «Л»

$$k_0 = 1,24 - 2 B_0 / L. \quad (4.2.2-3)$$

Значения k_0 не должны быть больше единицы.

B_0 — расчетная ширина, которую принимают равной:

ширине одного корпуса B_k , если длина судна $L \leq 30$ м для судов класса «М» и $L \leq 20$ м для судов остальных классов;

ширине судна B , если длина судна $L \geq 60$ м для судов класса «М» и $L \geq 40$ м для судов остальных классов;

промежуточные значения B_0 между B_k и B находится с помощью линейной интерполяции.

k_1 — коэффициент, который определяется по табл. 4.2.2;

Таблица 4.2.2

| Класс судна | Длина судна L , м | | | |
|-------------|---------------------|--------|--------|--------|
| | 20 | 60 | 100 | 140 |
| «М» | 0,0234 | 0,0172 | 0,0136 | 0,0116 |
| «О» | 0,0207 | 0,0134 | 0,0099 | 0,0077 |
| «Р» | 0,0168 | 0,0107 | 0,0078 | 0,0055 |
| «Л» | 0,0123 | 0,0085 | 0,0061 | — |

k_2 — коэффициент, который принимается равным наибольшему из трех значений:

$$k_2 = 1; \quad (4.2.2-4)$$

$$k_2 = 2 - 20T_H / L; \quad (4.2.2-5)$$

$$k_2 = 1 + 4,5k_4(1 - kh_{в.ср}/h) \sqrt{c \left[1 - (kh_{в.ср}/h)^2 \right]} / B_K, \quad (4.2.2-6)$$

T_H — осадка носом при расчетной нагрузке судна, м;

c — горизонтальный клиренс на мидель-шпангоуте, м;

$h_{в.ср}$ — среднее значение вертикального клиренса на участке от носовой оконечности моста до пятого теоретического шпангоута, если мост доходит до плоскости нулевого теоретического шпангоута, м,

$$h_{в.ср} = 0,2 \left[0,5(h_{в0} + h_{в3}) + h_{в1} + h_{в2} + h_{в3} + h_{в4} \right]; \quad (4.2.2-7)$$

если же носовая оконечность моста лежит на расстоянии x_M , м, в корму от нулевого шпангоута,

$$h_{в.ср} = \left[0,5(h_{в0} + h_{в4}) + h_{в1} + h_{в2} + h_{в3} + 0,5(h_{в4} + h_{вн})(1 - 2x_M/L) \right] / (5 - 20x_M/L), \quad (4.2.2-8)$$

$h_{вн}$ — вертикальный клиренс на носовой оконечности моста;

κ — коэффициент

$$\kappa = 2\beta_c \beta_h / (1 + 3\psi_c \psi_h), \quad (4.4.2-9)$$

β_c , β_h — коэффициенты, учитывающие влияние горизонтального и вертикального клиренсов в носовой оконечности на стеснение потока между корпусами:

$$\beta_c = (0,15 + 3,5h/L) c_2 / B_K; \quad (4.2.2-10)$$

$$\beta_h = \begin{cases} 1 & \text{при } h_{в2}/h \leq 1,25; \\ -0,56 + 1,25h_{в2}/h & \text{при } h_{в2}/h > 1,25, \end{cases} \quad (4.2.2-11)$$

c_2 — горизонтальный клиренс на втором теоретическом шпангоуте, м;

ψ_c , ψ_h — коэффициенты, учитывающие влияние клиренсов на мидель-шпангоуте на килевую качку катамаранов:

$$\psi_c = 0,43 c / B_K; \quad (4.2.2-12)$$

$$\psi_h = 0,2 + 0,07(2h_{в10}/h); \quad (4.2.2-13)$$

k_3 — коэффициент, зависящий от числа Фруда по длине:

$$k_3 = \begin{cases} 1 & \text{при } Fr \leq 0,2; \\ 0,6 + 2Fr & \text{при } 0,2 < Fr \leq 0,4. \end{cases} \quad (4.2.2-14)$$

k_4 — коэффициент, учитывающий снижение ударного момента при уменьшении длины моста в носовой части оконечности; принимается равным 1, если мост доходит до нулевого теоретического шпангоута; если же носовая оконечность моста находится на расстоянии x_M в корму от нулевого шпангоута,

$$k_4 = \begin{cases} 1 - 10x_M/L & \text{при } 0 \leq x_M/L \leq 0,05; \\ 0,5 & \text{при } x_M/L > 0,05. \end{cases} \quad (4.2.2-15)$$

δ — коэффициент общей полноты при расчетном случае нагрузки, для которого найдено $M_{тв}$;

h — высота расчетной волны, м.

4.2.3 Нормальные и касательные напряжения от общего продольного изгиба следует рассчитывать в соответствии с 2.2.40, при этом связи моста включаются в эквивалентный брус.

4.2.4 Напряжения в продольных связях от общего продольного изгиба и местного изгиба суммируются в соответствии с указаниями 2.2.61 – 2.2.66.

4.2.5 Максимальные нормальные и касательные напряжения от общего продольного изгиба и суммарные напряжения не должны превышать допускаемых напряжений, указанных:

.1 в табл. 2.2.68 для стальных судов;
.2 в табл. 3.4.2 для судов из легких сплавов.

4.2.6 Должна быть проверена общая прочность корпуса судна по предельным моментам в соответствии с указаниями 2.2.76 – 2.2.94.

4.3 РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ

4.3.1 Должны быть проведены расчеты, подтверждающие достаточную прочность связей, соединяющих корпуса, при неблагоприятном сочетании нагрузок.

4.3.2 Расчеты прочности связей, соединяющих корпуса, необходимо выполнять в соответствии с Методикой расчета прочности соединительных конструкций корпусов катамаранов (приложение 2) или по иной методике, согласованной Речным Регистром.

4.4 КОНСТРУИРОВАНИЕ КОРПУСА СУДНА

4.4.1 Минимальные допустимые толщины листов связей корпуса принимают по табл. 2.4.1. Для судов длиной менее 25 м минимальные толщины определяются согласно указаниям 2.5.74 – 2.5.84, 2.5.101.

При наличии килеватости корпуса толщина килевого пояса должна быть не менее указанной в табл. 2.4.1 для скулового пояса. Для судов длиной менее 25 м толщина килевого пояса должна быть не менее указанной в 2.5.75 и 2.5.77.

Минимальную толщину прочной зашивки, обеспечивающей общую и местную прочность моста, следует принимать согласно указаниям, приведенным в табл. 2.4.1 для наружной обшивки в средней части судна. Для судов длиной менее 25 м толщина прочной зашивки должна быть не менее требуемой 2.5.75.

4.4.2 Мост рекомендуется набирать по поперечной системе. Поперечный рамный и холостой набор моста должен размещаться в одной плоскости с соответствующим набором корпусов.

4.4.3 При вырезах в палубе корпуса, превышающих 0,7 его ширины, палуба моста в районе выреза и на расстоянии 0,5 ширины выреза в нос и корму от выреза должна быть подкреплена.

4.4.4 При криволинейных очертаниях поперечных сечений корпусов в районе цилиндрической вставки в случае применения поперечной системы набора борта и продольной системы набора днища холостые шпангоуты борта должны заканчиваться на боковых кильсонах или усиленных продольных ребрах жесткости.

4.4.5 Если поперечную прочность катамарана обеспечивают поперечные переборки надстройки или фермы, установленные над палубой, то в плоскости этих переборок и ферм в корпусах следует ставить поперечные переборки. Если по условиям планировки помещений это требование не выполнимо, вместо переборок допускаются усиленные рамные шпангоуты бортов с высотой стенки не менее 1,5 высоты флора. В узлах соединения усиленных рамных шпангоутов бортов с рамными бимсами следует ставить кницы.

4.4.6 Толщина и размеры связей переборок надстройки, обеспечивающих общую поперечную прочность катамарана, должны назначаться согласно указаниям 2.4.63 – 2.4.80. При этом на участке между ДП корпусов следует устанавливать горизонтальные ребра, а в вертикальных плоскостях, проходящих через верхнюю кромку обшивки внутреннего борта корпусов, — рамные стойки (при отсутствии в этих плоскостях продольных переборок).

В переборках надстройки, обеспечивающих общую поперечную прочность, недопустимы вырезы, ширина которых превышает 0,5 высоты переборки, а имеющиеся вырезы следует подкреплять комингсами. Дверные вырезы должны отстоять от рамных стоек, расположенных в плоскостях внутренних бортов, и от концов переборки не менее чем на половину высоты выреза.

4.4.7 Конструкция моста должна быть доступной для осмотра и ремонта.

Высота закрытого (двойного) моста, ограниченного снизу непроницаемой прочной зашивкой, а сверху непроницаемой палубой, должна быть не менее 800 мм.

4.4.8 Минимальную толщину стенок рамных бимсов и карлингсов закрытого моста принимают согласно п.п. 5.1–5.3 табл. 2.4.1.

4.4.9 Высота рамного бимса корпуса у внутреннего борта должна быть равна высоте рамного бимса закрытого моста. Высота бимса должна уменьшаться плавно, как минимум на протяжении от внутреннего борта до ближайшего карлингса корпуса. Площадь полосы на этом участке должна быть увеличена в 1,5 раза. На уровне зашивки моста в корпусах следует устанавливать стрингеры согласно рис. 4.4.9-1 или усиленные кницы согласно рис. 4.4.9-2.

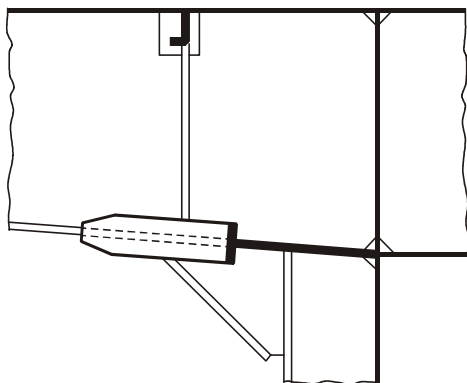
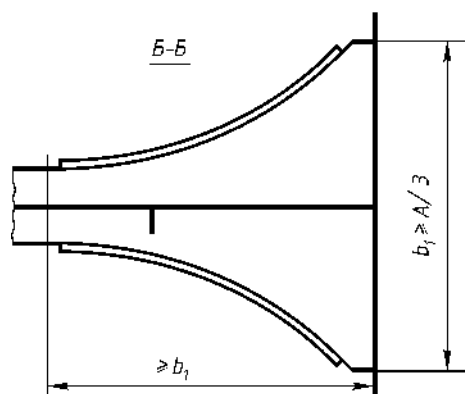
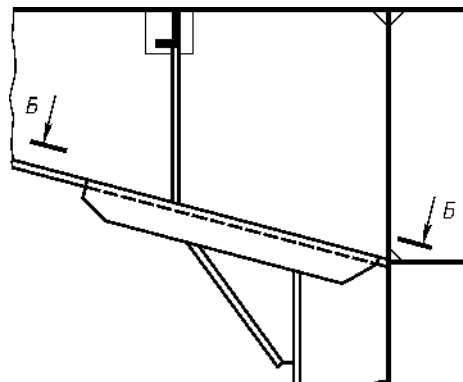


Рис. 4.4.9-1

4.4.10 При назначении размеров рамных бимсов открытого сверху или снизу моста (в том числе моста с легкой нижней зашивкой, не участвующей в обеспечении прочности связей моста и общей прочности судна, и моста со съемной верхней палубой) следует выполнять указания 2.4.48.

Размеры рамных бимсов моста должны быть не меньше размеров рамных бимсов корпуса.



A - расстояние между рамными бимсами

Рис. 4.4.9-2

4.4.11 В месте примыкания рамного бимса открытого снизу моста к внутреннему борту должны ставиться вертикальные кницы, соответствующие указаниям 2.3.12 и 2.3.13, или горизонтальные кницы согласно рис. 4.4.11.

4.4.12 Полка рамного бимса открытого сверху моста должна соединяться с палубой посредством горизонтальных книц согласно рис. 4.4.12.

Такие же кницы следует ставить в узле соединения полосы рамного бимса корпуса с внутренним бортом на уровне зашивки моста. Вместо книц можно использовать скругленные brackets (фестоны) соответствующих размеров.

4.4.13 При поперечной системе набора в закрытом мосте и в открытом сверху мосте со съемной палубой между рамными

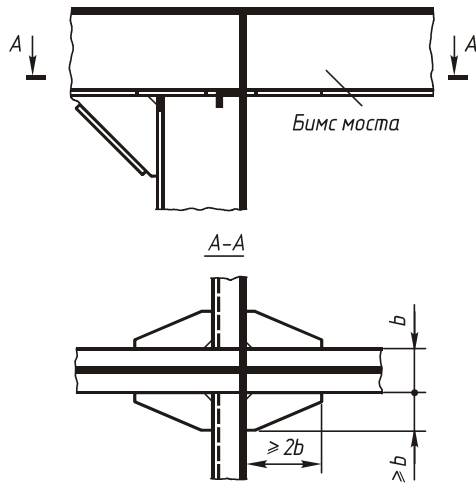


Рис. 4.4.11

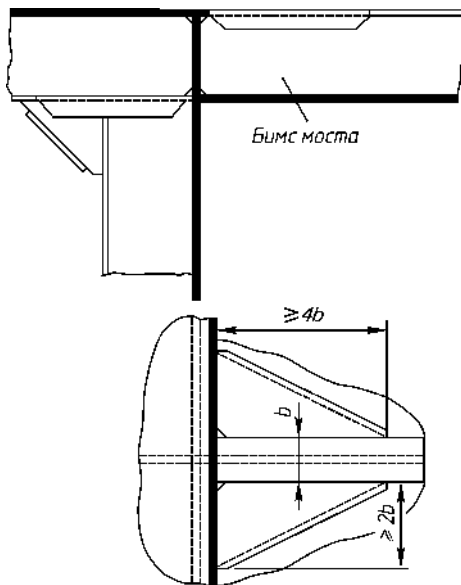


Рис. 4.4.12

бимсами должны быть установлены бракетные бимсы, состоящие из верхних и нижних холостых балок, соединенных бракетами у карлингсов и внутренних бортов.

4.4.14 Ширина бракет должна быть не менее 0,3 высоты закрытого моста или

расстояния от подшивки до съемной палубы, толщина — не менее толщины стенки рамного бимса; при отношении ширины бракет к толщине, превышающем 35, свободные кромки бракет должны иметь пояски или фланцы.

4.4.15 В пролете между бракетами верхние и нижние балки можно соединять с помощью распорок. В открытом сверху мосте при расстоянии между карлингсами или карлингсом и внутренним бортом, превышающем 1,5 м, постановка распорок обязательна.

Площадь поперечного сечения распорки должна быть не менее площади поперечного сечения меньшей из соединяемых балок.

4.4.16 Размеры холостых бимсов палубы моста и верхних балок бракетных бимсов следует назначать в соответствии с указаниями 2.4.48. При этом в случае съемной палубы момент сопротивления верхней балки берется без присоединенного пояска.

4.4.17 Размеры холостых балок подшивки моста должны быть не менее принятых для холостых шпангоутов или ребер жесткости внутреннего борта.

4.4.18. При постановке распорок значения моментов сопротивления поперечных сечений верхней и нижней балок бракетного бимса могут быть снижены на 40 %.

4.4.19 При продольной системе набора внутреннего борта и палубы корпуса между продольными ребром палубы и обшивкой борта в плоскости бракетной балки моста должна ставиться кница, доходящая до верхнего ребра борта.

4.4.20 Холостой бимс палубы открытого снизу моста должен соединяться с внутренним бортом кницей.

4.4.21 В случае, если поперечная прочность катамарана обеспечивается отдельными усиленными балками (при неодно-

родной конструкции моста), эти балки должны совмещаться с поперечными переборками корпусов. При невозможности выполнить данное требование вместо переборок допускается устанавливать усиленные рамы.

Стенки усиленной балки должны стоять в одной плоскости с рамными шпангоутами корпусов.

4.4.22 Перевязка усиленной балки с корпусом должна осуществляться или путем продления балки внутрь корпуса на участке, не меньшем 0,25 ширины корпуса, или путем установки в корпусе на уровне нижнего пояска балки фестонов. В местах соединения пояска балки с внутренним бортом должны устанавливаться горизонтальные кницы.

5 КОНСТРУКЦИЯ КОРПУСА СУДОВ НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ

5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 Настоящий раздел распространяется на суда на подводных крыльях классов «О», «Р» и «Л», с двумя малопогруженными крыльями и следующими характеристиками:

жесткости

$$I/(DL^3) > 3 \cdot 10^{-8}; \quad (5.1.1)$$

скорости

$$v/\sqrt[6]{D} < 18, \quad (5.1.2)$$

где I — момент инерции наиболее ослабленного поперечного сечения эквивалентного бруса в средней части судна, m^4 ;

D — водоизмещение судна в грузу, т;

L — наибольшая длина корпуса судна (рис. 5.1.1), м;

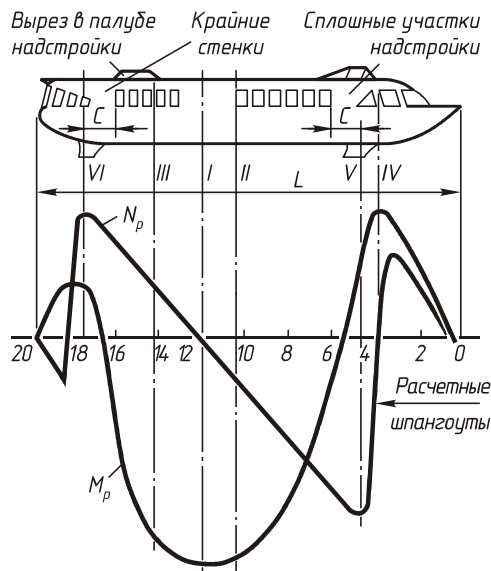


Рис. 5.1.1

v — расчетная скорость судна на крыльях на тихой воде, м/с.

5.1.2 Настоящий раздел предусматривает продольную систему набора корпуса и надстройки.

Надстройкой в настоящем разделе считается часть судна выше нижней кромки оконных вырезов, а при отсутствии последних — часть судна выше верхней палубы.

5.1.3 Для изготовления конструкций корпуса и надстройки должны применяться алюминиевые сплавы, удовлетворяющие требованиям ч. V Правил и соответствующих стандартов.

5.1.4 Материалы, представляемые Речному Регистру, должны включать расчеты:

- .1 общей прочности судна;
- .2 местной прочности судна;
- .3 прочности крыльевых устройств;
- .4 вибрации.

5.1.5 Допускается применение других обоснованных методов расчета прочности при одновременном представлении Речному Регистру расчета, выполненного в соответствии с настоящим разделом.

5.1.6 Головное судно каждого проекта должно быть испытано с целью проверки прочности и уровня вибрации по программе, согласованной с Речным Регистром.

Результаты испытаний должны быть представлены Речному Регистру.

5.1.7 Суда, прочность которых удовлетворяет требованиям 5.2, признаются годными к плаванию в водоизмещающем состоянии на волне следующей высоты:

| Класс судна | Высота волны, м |
|-------------|-----------------|
| «О» | 2,0 |
| «Р» | 1,2 |
| «Л» | 0,6 |

5.2 РАСЧЕТЫ ОБЩЕЙ ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ

5.2.1 Общая прочность судна должна проверяться по нормальным и касательным напряжениям на действие расчетных изгибающих моментов и перерезывающих сил при ходе судна на крыльях в условиях расчетного волнения.

Должна быть проверена также устойчивость конструкций в целом и их отдельных элементов.

5.2.2 Расчетная высота волны h при ходе судна на крыльях должна приниматься не менее указанной ниже:

| Класс судна | Расчетная высота волны h , м |
|-------------|--------------------------------|
| «О» | 1,3 |
| «Р» | 0,8 |
| «Л» | 0,4 |

5.2.3 Расчетный изгибающий момент, кН·м, и перерезывающая сила кН, должны вычисляться по формулам (см. рис. 5.1.1):

$$M_p = M_T (1 + k_n n), \quad (5.2.3-1)$$

$$N_p = N_T (1 + k_n n), \quad (5.2.3-2)$$

где M_T , N_T — изгибающий момент, кН·м, и перерезывающая сила, кН, в рассматриваемом поперечном сечении при ходе судна на крыльях на тихой воде;

k_m , k_n — коэффициенты, зависящие от положения рассматриваемого поперечного сечения по длине судна и определяемые по формулам:

$$k_m = 1 - 0,040j; \quad (5.2.3-3)$$

$$k_n = 0,7 - 0,015j, \quad (5.2.3-4)$$

где j — номер расчетного шпангоута:

для крайнего носового шпангоута $j = 0$, а для крайнего кормового $j = 20$;

n — расчетная дополнительная перегрузка (отношение дополнительного ускорения в сечении над носовым крыльевым устройством при ходе судна на крыльях в условиях расчетного волнения к ускорению свободного падения).

Значение n должно определяться по прототипу или по результатам модельных испытаний. В случае отсутствия таких данных допускается определять его по формуле

$$n = kmv_b^2 \sqrt{h/D_{пр}}, \quad (5.2.3-5)$$

где $D_{пр}$ — приведенное водоизмещение судна, т:

$$D_{пр} = D / \left[1 + 15 (l_n / L)^2 \right], \quad (5.2.3-6)$$

l_n — отстояние центра тяжести судна от точки приложения силы поддержания на носовом крыле (точка О на рис. 5.2.3-1);

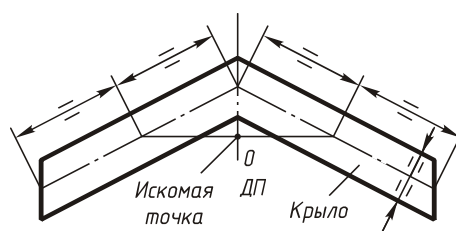


Рис. 5.2.3-1

k — коэффициент, равный:

0,035 для $h = 1,5$ м;

0,030 для $h = 1,3$ м;

0,020 для $h = 0,8$ м;

0,010 для $h = 0,4$ м.

m — коэффициент, определяемый по графику рис. 5.2.3-2 в зависимости от расчетного угла килеватости днища β , град, в сечении А—А (рис. 5.2.3-3);

v_b — скорость хода судна на крыльях в условиях расчетного волнения, определяемая по формуле, км/ч:

$$v_b = 0,85v, \quad (5.2.3-7)$$

здесь v — скорость судна на крыльях на тихой воде, км/ч.

Для промежуточных значений высот волн коэффициент k определяется с помощью линейной интерполяции.

Значения v_b и k должны уточняться по данным испытаний модели или судна-прототипа.

Значения n в формулах (5.2.3-1) и (5.2.3-2) не должны приниматься меньше:

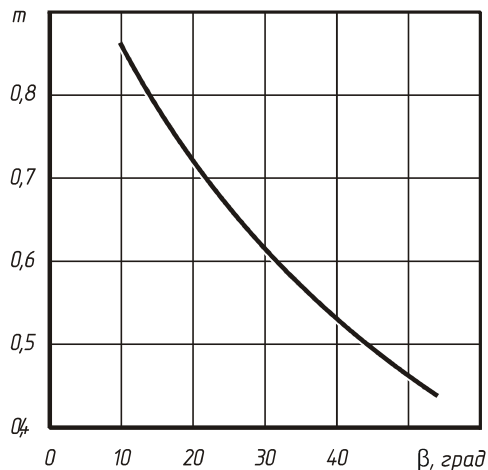


Рис. 5.2.3-2

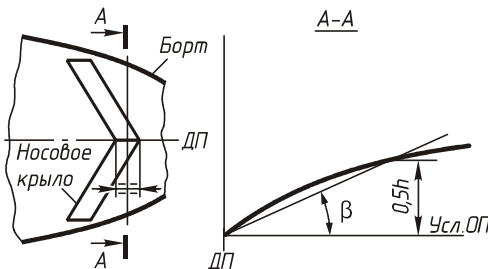


Рис. 5.2.3-3

- 1,0 для $h = 1,5$ м;
- 0,9 для $h = 1,3$ м;
- 0,6 для $h = 0,8$ м;
- 0,3 для $h = 0,4$ м.

Выбор расчетной высоты волны при ходе судна на крыльях (в диапазоне высот для соответствующего класса судна) должен производиться на основании технического задания на проектирование. Эта высота волны является ограничительной для движения судна на крыльях и должна заноситься в Инструкцию по эксплуатации.

5.2.4 При вычислении изгибающих моментов M_T и перерезывающих сил N_T должны выполняться следующие указания:

1 кривую нагрузки следует строить одним из общепринятых способов не менее чем по 21 равноотстоящей ординате;

2 расчетные значения сил поддержки крыльев определяются по формулам, кН:

для носового крыла

$$F_{ТН} = 9,81(D - F_{ТК}), \quad (5.2.4.2-1)$$

для кормового крыла

$$F_{ТК} = 9,81Dl_n/l_0; \quad (5.2.4.2-2)$$

где l_0 — расстояние между точками приложения сил поддержки на носовом и кормовом крыльях, м;

3 точки приложения сил поддержки крыльев $F_{ТН}$ и $F_{ТК}$ определяются в соответствии с рис. 5.2.3-1;

4 силы поддержки крыльев $F_{ТН}$ и $F_{ТК}$ распределяются по расчетным шпациям в зависимости от протяженности вдоль судна стоек носового (кормового) крыла.

5.2.5 Проверка общей прочности судна по нормальным напряжениям должна производиться в сечениях (см. рис. 5.1.1), в которых можно ожидать наибольших нормальных напряжений:

в сечении *I–I*, где наибольший изгибающий момент;

в ослабленных сечениях *II–II* и *III–III* средней части судна;

в сечении *IV–IV*, расположенном в районе носового крыльцевого устройства, при отсутствии в нос от крыльцевого устройства сплошного участка стенки надстройки.

Если расчетный изгибающий момент в сечении *I–I* отличается от момента в сечении *II–II* или *III–III* менее чем на 10 %, расчет общей прочности в сечении *I–I* можно не проводить.

5.2.6 При определении моментов сопротивления эквивалентного бруса в сечениях *I–I*, *II–II* и *III–III* должны учитываться связи корпуса и надстройки, а в сечении *IV–IV* — только связи корпуса.

Если надстройка клепаная, а корпус сварной, связи надстройки должны вводиться в эквивалентный брус с коэффициентом 0,9.

5.2.7 При наличии часто расположенных оконных вырезов в надстройке должны быть предусмотрены два крайних сплошных участка стенок надстройки длиной c (см. рис. 5.1.1), превышающей

высоту окна не менее чем на 20 %, или выполнены конструктивные мероприятия, исключающие участие надстройки в общем изгибе судна.

5.2.8 Сжатые пластины вводятся в состав эквивалентного бруса с редуцированным коэффициентом

$$\varphi = \sigma_{кр} / \sigma_{\alpha} \leq 1, \quad (5.2.8-1)$$

где $\sigma_{кр}$ — критическое нормальное напряжение сжатой пластины, определяемое по графику рис. 3.3.7 в зависимости от отношения $\sigma_3 / R_{ен}$, где σ_3 — эйлерово нормальное напряжение пластины, МПа, которое при продольной системе набора необходимо вычислять по формуле (3.3.7-1).

σ_{α} — допускаемое нормальное напряжение при общем изгибе судна.

Редуцированию не подлежат части пластины, прилегающие к продольным балкам шириной (с каждой стороны балки), равной:

$$0,25a \text{ при } a/t \leq 80, \quad (5.2.8-2)$$

$$20t \text{ при } a/t > 80, \quad (5.2.8-3)$$

где a — расстояние между продольными балками;

t — толщина пластины.

5.2.9 Расчетные нормальные напряжения в крайних связях эквивалентного бруса должны вычисляться по формулам:

$$\sigma_{в} = 10\alpha_{в} M_p / W_{в}; \quad (5.2.9-1)$$

$$\sigma_{н} = 10\alpha_{н} M_p / W_{н}; \quad (5.2.9-2)$$

где $\sigma_{в}$, $\sigma_{н}$ — расчетные напряжения в верхней и нижней связях эквивалентного бруса (надстройки), МПа;

$\alpha_{в}$, $\alpha_{н}$ — коэффициенты, равные:

для сечений, проходящих через сплошные участки стенок надстройки (вне оконных вырезов), а также для сечения $IV-IV$ (см. рис. 5.1.1) — 1,0;

для сечений в районе оконных вырезов — 0,85 и 1,40 соответственно;

M_p — расчетный изгибающий момент в рассматриваемом поперечном сечении (см. 5.2.3);

$W_{в}$, $W_{н}$ — моменты сопротивления для верхней и нижней связей эквивалентного бруса (см. 5.2.6);

При клепаной надстройке и сварном корпусе коэффициент $\alpha_{в}$ следует уменьшить на 10 %.

5.2.10 Проверка общей прочности судна по касательным напряжениям должна производиться в сечениях, в которых можно ожидать наибольших касательных напряжений:

в сечениях $V-V$ и $VI-VI$ (см. рис. 5.1.1), где действует наибольшая перерезывающая сила;

в ослабленных сечениях;

в сечениях по крайним сплошным участкам стенок надстроек.

5.2.11 Расчетные касательные напряжения, должны определяться по формуле, МПа:

$$\tau = 10N_p S / (I \sum t), \quad (5.2.11)$$

где N_p — расчетная перерезывающая сила в поперечном сечении, кН;

I — момент инерции сечения эквивалентного бруса, м⁴;

S — статический момент части сечения эквивалентного бруса, лежащей выше или ниже нейтральной оси, взятый относительно этой оси, см³;

$\sum t$ — сумма толщин обшивки бортов корпуса или стенок надстройки на уровне нейтральной оси эквивалентного бруса, см.

5.2.12 В сечениях, ослабленных оконными или дверными вырезами, расчетные касательные напряжения τ должны определяться по формуле (5.2.11) без учета части надстройки выше выреза.

5.2.13 В сечениях по крайним сплошным участкам стенок надстройки расчетные касательные напряжения τ' , МПа, принимаются равными большему из вычисленных в соответствии с указаниями 5.2.11 и по формуле

$$\tau' = \sigma_{в} f / ktc, \quad (5.2.13)$$

где σ_b — расчетные напряжения в палубе надстройки в сечении II–II (см. рис. 5.1.1), МПа;

f — площадь поперечного сечения продольных связей надстройки выше оконных вырезов в сечении II–II с учетом редуцирования, см²;

k — коэффициент, равный:

для крайнего сплошного участка стенок надстройки, расположенного в районе крыльевого устройства, — 3,0;

для крайнего сплошного участка стенок надстройки, расположенного в средней части судна, — 1,5;

t , c — соответственно толщина и длина рассматриваемого крайнего сплошного участка стенки надстройки, см.

5.2.14 Критические нормальные напряжения должны удовлетворять условиям:

для продольных ребер палубы надстройки

$$\sigma_{кр} / \sigma \geq 1,5; \quad (5.2.14-1)$$

для продольных ребер днища

$$\sigma_{кр} / R_{eH} \geq 0,7, \quad (5.2.14-2)$$

где σ — расчетные напряжения в палубе надстройки, МПа;

R_{eH} — предел текучести материала продольных ребер днища, МПа.

Критические нормальные напряжения ребра $\sigma_{кр}$ определяются по графику рис. 3.3.7 в зависимости от отношения σ_s / R_{eH} , где σ_s — эйлерово нормальное напряжение ребра, при вычислении которого ребро считается свободно опертым по концам.

5.2.15 Эйлеровы касательные напряжения пластин обшивки борта корпуса и стенки надстройки должны удовлетворять условию

$$\tau_s / \tau \geq 1,5, \quad (5.2.15)$$

где τ — расчетные касательные напряжения пластин в сечении.

При определении τ_s пластины следует считать свободно опертыми по контуру.

5.3 РАСЧЕТЫ МЕСТНОЙ ПРОЧНОСТИ

5.3.1 Значения местных нагрузок, задаваемые расчетным напором p , кПа, по длине судна, для проверки прочности пластин днищевой обшивки и продольных ребер днища должны приниматься равными (рис. 5.3.1-1):

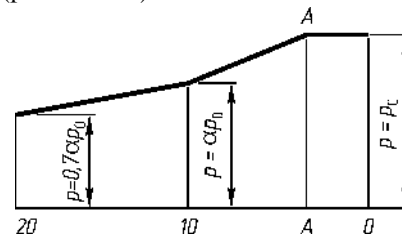


Рис. 5.3.1-1

p_0 — нагрузка на участке от нулевого расчетного шпангоута до сечения A–A (рис. 5.2.3-3),

$$p_0 = kmv_B^2 \sqrt[4]{D_{пр}}; \quad (5.3.1)$$

αp_0 — на 10-м расчетном шпангоуте;

$0,7\alpha p_0$ — на 20-м расчетном шпангоуте,

где α — коэффициент, определяемый по графику рис. 5.3.1-2 в зависимости от отношения β_{10} / β_A (здесь β_{10} и β_A — углы, измеряемые как показано на рис. 5.2.3-3, на 10-м расчетном шпангоуте и в сечении A–A).

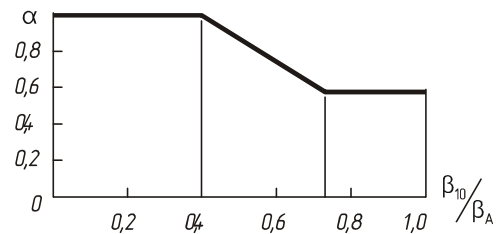


Рис. 5.3.1-2

Для сечений, расположенных по длине судна между сечением A, 10, 20 шпангоутами (см. рис. 5.3.1-1) значения расчетных напоров p определяют линейной интерполяцией.

Расчетные нагрузки по ширине днища должны приниматься равномерно распределенными.

Для судов, спроектированных на расчетную высоту волны h (при ходе судна на крыльях), значения коэффициента k равны:

0,035 при $h = 1,5$ м;

0,030 при $h = 1,3$ м;

0,020 при $h = 0,8$ м;

0,015 при $h = 0,4$ м.

Для судов, спроектированных на промежуточные высоты волн, значения коэффициента k определяют линейной интерполяцией.

Значения $D_{пр}$, v_v и t вычисляются в соответствии с указаниями 5.2.3.

5.3.2 Прочность флоров и днищевых перекрытий должна быть проверена на действие равномерно распределенной нагрузки, задаваемой напором, равным $0,5p$, где p — напор для рассматриваемого флора или для среднего по длине перекрытия флора (при расчете перекрытия) согласно 5.3.1.

5.3.3 Расчетная нагрузка на обшивку и набор борта судна должна приниматься распределенной по высоте борта по трапеции и задаваться напором, равным от 3 кПа на уровне нижней кромки оконных вырезов до $0,5p$ на уровне скулы, где p — напор, определяемый в соответствии с 5.3.1 для обшивки и продольных ребер и в соответствии с 5.3.2 для шпангоутов и бортовых перекрытий.

5.3.4 Расчетная нагрузка должна задаваться напором:

для палуб и платформ, предназначенных для перевозки пассажиров и команды, а также для участков палуб надстроек, на которых пассажиры могут находиться при посадке, — 5 кПа;

для палуб в районе расположения кресел для пассажиров — 3,5 кПа;

для палуб надстроек — 3 кПа.

Эти нагрузки должны приниматься для участков палубы, ограниченных линией, для которой угол между касательной к обшивке и основной плоскостью составляет менее 30° .

5.3.5 Прочность бимсов и полубимсов палубы надстройки должна быть провере-

на на действие изгибающего момента, вычисленного по формуле, кН·м:

$$M_6 = 9,81 \cdot 10^2 k_6 d B^2, \quad (5.3.5-1)$$

где k_6 — коэффициент, определяемый по графику рис. 5.3.5;

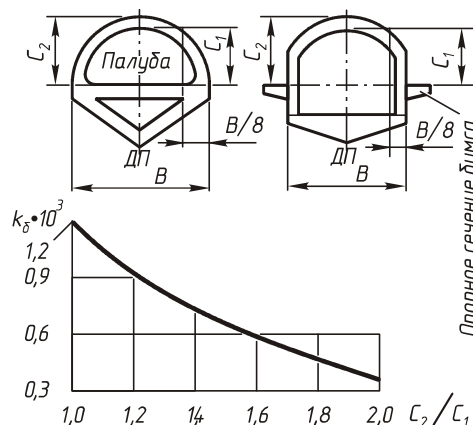


Рис. 5.3.5

B — ширина судна по палубе, м.

При определении изгибающего момента для бимсов значение d следует принимать равным, м:

при установке только бимсов

$$d = 0,500(d_1 + d_2); \quad (5.3.5-2)$$

при установке чередующихся бимсов и полубимсов

$$d = 0,375(d_1 + d_2), \quad (5.3.5-3)$$

где d_1 , d_2 — расстояния от рассматриваемого бимса до ближайших к нему бимсов или поперечных переборок, м.

При определении изгибающего момента для полубимсов значение d следует принимать равным

$$d = 0,500(d'_1 + d'_2), \quad (5.3.5-4)$$

где d'_1 , d'_2 — расстояния от рассматриваемого полубимса до ближайших к нему бимсов или поперечных переборок, м.

Допускается определять размеры бимсов и полубимсов, принимая нагрузку равномерно распределенной и равной $0,15d$, кН/м.

Момент инерции поперечного сечения бимсов и полубимсов с присоединенным пояском должен быть не менее, см^4 ,

$$I = 0,55dB^3. \quad (5.3.5-5)$$

5.3.6 Расчетный напор на лобовые стенки и окна надстройки должен приниматься следующим:

| Класс судна | Расчетный напор, кПа |
|-------------|----------------------|
| «О» | 20 |
| «Р» | 10 |
| «Л» | 5 |

Для бортовых стенок и окон надстройки расчетный напор должен приниматься равным 3 кПа.

5.3.7 Расчетная нагрузка на водонепроницаемые поперечные переборки должна приниматься распределенной по треугольнику и задаваемой максимальным напором на уровне днища судна, равным расстоянию от днища судна до палубы переборок, а при отсутствии палубы переборок — удвоенной средней осадке судна в водоизмещающем состоянии.

5.3.8 Расчетная нагрузка на конструкции, ограничивающие цистерны, принимается распределенной по высоте по трапеции и задаваемой максимальным напором на уровне днища цистерны, равным расстоянию от днища цистерны до верхнего конца воздушной трубки.

5.3.9 При расчетах прочности на принятие в настоящем разделе нагрузки пластины следует считать абсолютно жесткими и жестко заделанными на недеформируемом опорном контуре.

Продольные ребра жесткости при расчетах местной прочности следует считать жестко заделанными.

5.3.10 Определение элементов площади поперечного сечения балок набора должно производиться с учетом присоединенных поясков или настила.

1 Для связей, непосредственно соединяющихся с обшивкой, ширина присоединенного пояска c должна приниматься равной:

$$\text{при } a/t \leq 80 \quad c = 0,5a; \quad (5.3.10-1)$$

$$\text{при } a/t > 80 \quad c = 40t, \quad (5.3.10-2)$$

где a — среднее расстояние между одноименными связями;

t — толщина обшивки или настила.

Ширина присоединенного пояска во всех случаях не должна превышать $1/6$ длины расчетного пролета балки.

2 Для связей, идущих поверх продольных ребер жесткости (навесная система набора), ширина присоединенного пояска должна приниматься равной нулю.

5.3.11 При расчете устойчивости балок набора для определения площади их сечения ширина присоединенных поясков должна приниматься равной среднему расстоянию между одноименными балками, а при определении моментов инерции поперечного сечения балок ширина присоединенного пояска назначается в соответствии с 5.3.10.

5.3.12 Расчет местной прочности судна при постановке в док и подъеме краном должен производиться для водоизмещения судна порожнем. При этом устойчивость конструкций должна быть обеспечена с коэффициентом запаса 1,5 по отношению к расчетным напряжениям.

5.3.13 Расчет местной прочности и устойчивости корпусных конструкций в местах крепления крыльевых устройств должен производиться для нагрузок, указанных в 5.4.1.

5.3.14 Размеры междуоконных перемычек должны удовлетворять одному из следующих соотношений:

$$h_0/b_0 > 5; \quad (5.3.14-1)$$

$$h_0/b_0 < 2,5, \quad (5.3.14-2)$$

где h_0 — высота перемычки (окна), м;

b_0 — ширина перемычки (расстояние между окнами), м.

Радиус скругления углов оконных вырезов должен быть не менее, м,

$$r = 0,15h_0. \quad (5.3.14-3)$$

5.4 РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ КРЫЛЬЕВЫХ УСТРОЙСТВ

5.4.1 Крыльевое устройство должно рассматриваться как рама с переменными по

длине сечениями стержней и с жестким закреплением стоек на корпусе.

Прочность крыльевых устройств должна проверяться на действие нагрузок, задаваемых вертикальными силами, равными:

для носового крыла

$$P_n = kF_{тн}; \quad (5.4.1-1)$$

для кормового крыла

$$P_k = 0,75kF_{тк}, \quad (5.4.1-2)$$

где k — коэффициент, равный для судов, спроектированных на расчетную высоту волны (при ходе судна на крыльях):

2,2 — при $h = 1,5$ м;

2,0 — при $h = 1,3$ м;

1,8 — при $h = 0,8$ м и менее.

$F_{тн}$, $F_{тк}$ — силы поддержания на носовом и кормовом крыльях, определяемые по формулам (5.2.4.2-1) и (5.2.4.2-2).

Для промежуточных высот волн значения k определяются линейной интерполяцией.

Прочность крыльевых устройств должна проверяться также на совместное действие сил $F_{тн}$ и $F_{тк}$ и горизонтальных нагрузок, задаваемых горизонтальными сосредоточенными силами, приложенными в местах соединения стоек с крылом, равнодействующая которых, кН,

$$P_c = 20,59 \cdot 10^{-3} Dv^2 / l_0, \quad (5.4.1-3)$$

где l_0 — расстояние между точками приложения сил поддержания на носовом и кормовом крыльях, м.

Равнодействующая P_c должна быть распределена между стойками крыла пропорционально проекциям их погруженной площади на диаметральной плоскости.

Силы $F_{тн}$, $F_{тк}$, P_n и P_k должны приниматься равномерно распределенными по размаху крыльев и направленными по нормали к нижней плоскости их (рис. 5.4.1).

5.4.2 Эйлеравы напряжения пластин обшивки пустотелых крыльев должны быть не меньше напряжений, полученных при расчете крыльевого устройства на нагрузки P_n и P_k .

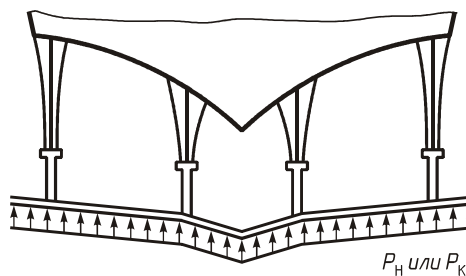


Рис. 5.4.1

5.4.3 Прочность дополнительных носовых крыльев и закрылков должна проверяться на действие нагрузки, задаваемой вертикальной силой Q , кН,

$$Q = 0,49kc_y v_1^2 S_1, \quad (5.4.3-1)$$

где v_1 — скорость выхода на дополнительное крыло на тихой воде, м/с;

c_y — коэффициент подъемной силы при угле атаки α_1 , соответствующем выходу на дополнительное носовое крыло;

$$\alpha_1 = \alpha_{уст} + \psi - \alpha_0; \quad (5.4.3-2)$$

здесь $\alpha_{уст}$ — установочный угол дополнительного крыла или закрылка;

ψ — угол дифферента при выходе на дополнительное носовое крыло на тихой воде;

α_0 — угол нулевой подъемной силы профиля дополнительного крыла или закрылка;

k — коэффициент, определяемый в соответствии с указаниями 5.4.1;

S_1 — площадь дополнительного носового крыла или закрылка, м².

В случае отсутствия экспериментальных данных допускается принимать:

$$kc_y = 1 \quad (5.4.3-3)$$

и

$$v_1 = 0,7v. \quad (5.4.3-4)$$

5.5 НОРМЫ ДОПУСКАЕМЫХ НАПРЯЖЕНИЙ И МИНИМАЛЬНЫЕ ТОЛЩИНЫ

5.5.1 Допускаемые нормальные напряжения σ_d при расчетах общей и местной прочности должны приниматься равными

Таблица 5.5.1

| Наименования конструкций | Характеристика расчетных напряжений от нагрузок | Нормируемые значения допускаемых нормальных напряжений |
|---|--|--|
| Связи корпуса и надстройки | Напряжения от общего изгиба | $0,35 R_{сн}$ или $0,25 R_m$ |
| Крылья и закрылки | Напряжения от местных нагрузок и напряжения при доковании: | |
| | в наборе | $0,80 R_{сн}$ или $0,55 R_m$ |
| Стойки крыльевых устройств | в обшивке | $0,95 R_{сн}$ или $0,70 R_m$ |
| | Напряжения от расчетных нагрузок | $0,95 R_{сн}$ или $0,55 R_m$ |
| Детали подъемного устройства и подкрепления под них | Напряжения от расчетных нагрузок | $0,80 R_{сн}$ или $0,45 R_m$ |
| | Местные напряжения при подъеме краном | $0,20 R_m$ |

меньшим из значений, указанных в табл. 5.5.1 (в долях предела текучести $R_{сн}$ или временного сопротивления материала R_m).

5.5.2 Допускаемые касательные напряжения τ_d должны приниматься равными 0,57 соответствующих допускаемых нормальных напряжений:

$$\tau_d = 0,57\sigma_d. \quad (5.5.2)$$

5.5.3 Значение критического нормального напряжения элемента конструкции (пиллерса, раскоса и т. п.) должно быть не менее значения удвоенного нормального напряжения от расчетных нагрузок.

5.5.4 Толщины листов наружной обшивки, настила палуб и обшивки переборок независимо от марки материала не должны быть менее указанных в табл. 5.5.4.

Таблица 5.5.4

| Наименование связи | Минимальная толщина листов связей корпуса для судна класса, мм | | |
|--|--|-----|-----|
| | «О» | «Р» | «Л» |
| Обшивка днища | 3,0 | 2,5 | 2,0 |
| Обшивка борта | 2,5 | 2,0 | 1,5 |
| Настил палуб и платформ корпуса, листы переборок | 2,0 | 2,0 | 1,5 |
| Обшивка надстройки | 1,5 | 1,0 | 0,8 |

5.6 РАСЧЕТЫ И НОРМЫ ВИБРАЦИИ

5.6.1 Проверка местной вибрации обязательна для отдельных судовых конструкций корпуса в районе кормовой оконечности и машинного отделения, а также

для кормового крыльевого устройства и кронштейнов гребных валов.

5.6.2 Для предотвращения резонанса частоты свободных колебаний отдельных конструкций должны превышать частоты возмущающих сил при основных эксплуатационных режимах (ход судна на крыльях и в водоизмещающем состоянии):

.1 для кормового крыльевого устройства¹ и кронштейнов гребных валов — частоту вращения гребного винта не менее чем на 30 %;

.2 для пластин пустотелых крыльев — частоту вращения гребного винта и частоту вращения гребного винта, умноженную на число его лопастей¹, не менее чем на 50 %;

.3 для пластин и ребер жесткости днища корпуса в кормовой оконечности — частоту вращения гребного винта и частоту вращения гребного винта, умноженную на число его лопастей², не менее чем на 50 и 30 % соответственно;

.4 для пластин и для набора корпуса в районе машинного отделения — частоту вращения коленчатого вала и удвоенную частоту вращения коленчатого вала главных и вспомогательных двигателей, не менее чем на 50 и 30 % соответственно.

¹ Для крыльевого устройства допускается превышение частот возмущающих сил над частотами свободных колебаний.

² Проверка производится только при числе лопастей гребного винта, меньшем пяти.

5.6.3 Уменьшение разности частот по сравнению с регламентируемой 5.6.2 может быть разрешено при условии представления обоснованных данных, показывающих, что амплитуды и напряжения при вибрации не будут превышать допускаемых (см. 5.6.4 и 5.6.5).

5.6.4 Допускаемые амплитуды вибрации в центре пластин корпуса и надстройки, не должны превышать значений, определяемых по формуле, мм:

$$A_{\text{д}} = k t (a/100t)^2, \quad (5.6.4)$$

где k — коэффициент, равный:

для пластин, приваренных по контуру сплошным двусторонним швом или приклепанных к набору, — 2,90;

для пластин, приваренных по контуру сплошным односторонним или прерывистым двусторонним швом, — 1,45;

a — короткая сторона пластины, см;

t — толщина пластины, см.

5.6.5 Вибрация набора считается допустимой, если наибольшие напряжения, замеренные или вычисленные по замеренным амплитудам, не превосходят 20 МПа.

5.6.6 В местах установки фундаментов двигателей, креплений крыльевых устройств к корпусу и в районе действия пульсирующих давлений от винтов приварка пластин по опорному контуру должна выполняться сплошным двусторонним швом.

6 КОНСТРУКЦИЯ КОРПУСА СУДОВ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

6.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Область распространения

6.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на пассажирские, развозные и грузовые суда на воздушной подушке (СВП) скегового и амфибийного типов, способные двигаться в режимах парения и плавания в условиях водных бассейнов разрядов «О», «Р» и «Л» и удовлетворяющие условиям:

$$EI/(D_r L) > 13; \quad (6.1.1-1)$$

$$v/\sqrt{gL} < 2, \quad (6.1.1-2)$$

где E — модуль нормальной упругости, кПа;

I — момент инерции поперечного сечения, вычисленный в предположении полного участия прочной надстройки в общем изгибе, m^4 (для СВП без прочной надстройки — момент инерции поперечного сечения корпуса);

g — ускорение свободного падения, m/c^2 .

Остальные обозначения см. 6.1.10.

Для скеговых СВП требования настоящего раздела распространяются на суда, отношения главных размерений которых удовлетворяют условиям:

$$L/H < 20; \quad (6.1.1-3)$$

$$L/B = 3 \div 6; \quad (6.1.1-4)$$

$$H/h_{ск} = 2 \div 3. \quad (6.1.1-5)$$

6.1.2 Требования настоящего раздела распространяются на СВП, выполненные из алюминиевых сплавов, удовлетворяющих требованиям ч. V Правил и соответствующих стандартов.

6.1.3 В настоящем разделе рассматриваются возможные наиболее неблагоприятные случаи нагружения корпусов судов скегового и амфибийного типов. Конкретный объем расчетов для проектируемого судна (в частности, необходимость расчета общей поперечной прочности) определяется проектантом в зависимости от конструктивных особенностей судна.

В представляемых Речному Регистру материалах должны быть приведены обоснования достаточности принятого объема расчетов для оценки общей и местной прочности корпуса судна.

6.1.4 Допускается применение других обоснованных методов расчетов прочности при одновременном представлении Речному Регистру расчета, выполненного в соответствии с настоящим разделом.

6.1.5 Расчетная высота волны 1 %-ной обеспеченности принимается равной:

| Класс судна | Расчетная высота волны h 1 %-ной обеспеченности, м |
|-------------|--|
| «О» | 2,0 |
| «Р» | 1,2 |
| «Л» | 0,6 |

Расчетные скорости при движении СВП на волнении в режимах парения и плавания задаются техническим заданием на проектирование судна.

6.1.6 Головные суда должны быть испытаны в условиях, предусмотренных техническим заданием на проектирование, по программе, согласованной с Речным Регистром, с целью проверки прочности корпуса.

Результаты испытаний должны быть представлены Речному Регистру.

6.1.7 Допускаемые по условиям прочности параметры волнения и соответствующие им скорости движения СВП в режимах парения и плавания уточняются на основании испытаний головного судна.

Определения и пояснения

6.1.8 Надстройкой в настоящем разделе считается часть судна выше нижней кромки оконных вырезов, а при отсутствии последних — часть судна выше верхней палубы.

6.1.9 Под перегрузкой понимается отношение суммарного вертикального ускорения в рассматриваемой точке корпуса СВП к ускорению свободного падения.

6.1.10 В настоящем разделе приняты следующие обозначения:

L — длина судна по конструктивной ватерлинии в водоизмещающем положении, м;

B — ширина судна в сечении по мидель-шпангоуту по конструктивной ватерлинии, м;

H — высота борта в сечении по мидель-шпангоуту, измеренная от нижней кромки скегов (при отсутствии последних — от днища) до линии надстройки, определяемой в соответствии с 6.1.8, а для судна без надстройки — до верхней палубы, м;

T — осадка судна в водоизмещающем положении, измеренная от нижней кромки скегов (при отсутствии последних — от днища) до конструктивной ватерлинии, м;

D_r — водоизмещение судна в полном грузу, т;

$D_{ск}$ — суммарное водоизмещение скегов, соответствующее расчетному водоизмещению судна D , т;

$b_{ск}$ — ширина скега на уровне днища при $D_{ск} < D$ и на уровне конструктивной ватерлинии при $D_{ск} > D$, м;

$h_{ск}$ — высота скега, м;

l_0 — отстояние центра тяжести судна от кормового перпендикуляра, м;

v — расчетная скорость судна в режиме парения на тихой воде, м/с;

$L_{вп}$ — длина воздушной подушки, м;

$F_{вп}$ — площадь воздушной подушки, м²;
 $p_{вп}$ — нормальное давление в воздушной подушке, МПа.

6.2 РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ

Расчетные нагрузки при общем изгибе и скручивании

6.2.1 Расчетные нагрузки, вызывающие общий изгиб и скручивание корпуса СВП, определяются для следующих условий:

.1 движение в режиме парения на расчетном волнении;

.2 движение в режиме плавания на расчетном волнении;

.3 выход на берег (постановка на опоры);

.4 подъем краном.

6.2.2 Для условий, указанных в 6.2.1, должны быть рассмотрены наиболее неблагоприятные возможные случаи нагрузки, зависящие от конструктивных и эксплуатационных особенностей СВП.

6.2.3 Расчетные нагрузки, вызывающие общий изгиб и скручивание корпуса СВП, определяются по наибольшим перегрузкам, измеренным в центре тяжести судна G (см. рис. 6.2.5). Значения перегрузок при движении СВП на волнении должны определяться по результатам модельных испытаний проектируемого судна или по прототипу (раздельно для каждого режима движения и каждого вида общей деформации корпуса).

Значения перегрузок в других точках определяются по формуле

$$n = \left\{ 1 + \mu_1 \left[(x_1 - x_g)(x - x_g) / \rho_1^2 + y_1 y / \rho_2^2 \right] + \mu_2 \left[(x_2 - x_g)(x - x_g) / \rho_1^2 + y_2 y / \rho_2^2 \right] \right\} n_g, \quad (6.2.3-1)$$

где μ_1, μ_2 — коэффициенты, определяемые по табл. 6.2.5;

x_1, x_2, y_1, y_2 — координаты внешних сил в соответствии с рис. 6.2.5;

x_g — абсцисса центра тяжести судна;

x, y — координаты точки, в которой вычисляется перегрузка;

ρ_1 — радиус инерции массы судна относительно поперечной оси, проходящей через центр тяжести, м;

ρ_2 — радиус инерции массы судна относительно продольной оси, проходящей через центр тяжести, м;

n_g — перегрузка в центре тяжести судна.

При отсутствии данных необходимую для расчетов продольной прочности перегрузку в центре тяжести СВП при движении в режиме парения на начальных стадиях проектирования рекомендуется определять по формуле

$$n_g = 1 + (0,085\sqrt{h} + 0,04)v/\sqrt[3]{D}. \quad (6.2.3-2)$$

6.2.4 Значения перегрузок уточняются при испытаниях головного судна в соответствии с 6.1.6 с последующей корректировкой расчетов прочности исходя из фактических величин перегрузок.

6.2.5 Схема приложения и расчетные соотношения внешних сил при движении СВП на волнении в режимах парения и плавания принимаются в соответствии с рис. 6.2.5 и табл. 6.2.5.

Значения внешних сил принимаются равными, кН:

$$P_1 = 9,81\mu_1 D n_g; \quad (6.2.5-1)$$

$$P_2 = 9,81\mu_2 D n_g. \quad (6.2.5-2)$$

6.2.6 Расчетные нагрузки при постановке СВП на опоры и подъеме краном определяются исходя из принятой схемы размещения опор и рымов. При этом должны учитываться возможность посадки судна на опоры с непогашенной вертикальной скоростью, а также динамичность приложения нагрузок при подъеме краном. Коэффициент перегрузки n_g принимается равным 1,25.

Схема размещения опор и рымов по возможности должна приниматься такой, чтобы изгибающие моменты в сечениях СВП не превосходили значений, соответствующих эксплуатационным случаям нагрузки.

6.2.7 Суммарные изгибающие моменты M и перерезывающие силы N при продольном изгибе СВП должны вычисляться интегрированием кривой расчетной нагрузки, представляющей собой разность сил веса $g(x)$, умноженных на коэффици-

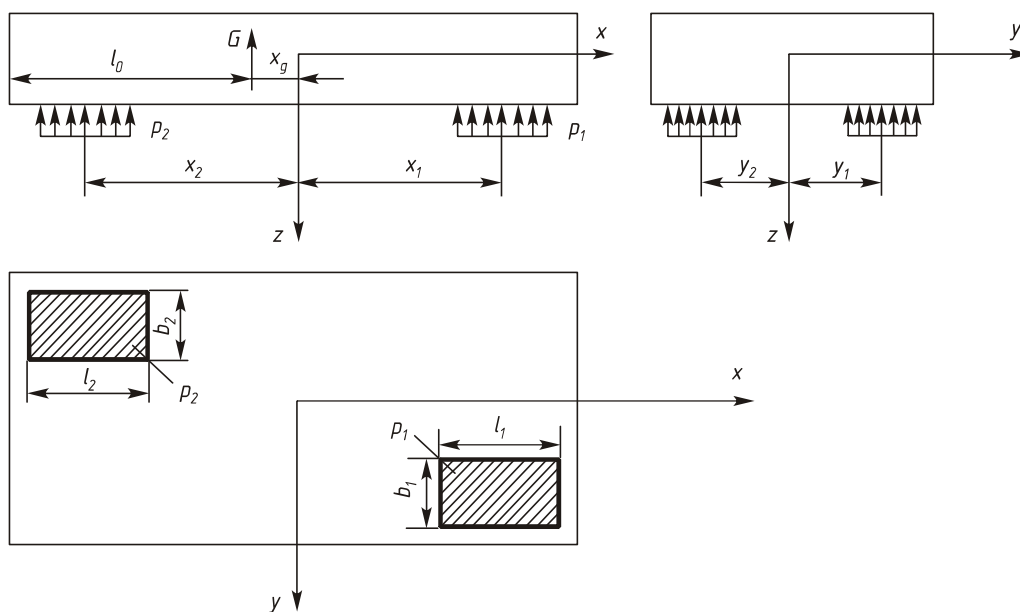


Рис. 6.2.5

Таблица 6.2.5

| Характеристика | Ход на волнении в режиме | | | | | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|------------------|-----------------|------------------|---------|------------------|-----------------|
| | Парения | | | | Плавания | | | |
| | Продольный изгиб | | Поперечный изгиб | Скручивание | Продольный изгиб | | Поперечный изгиб | Скручивание |
| | Прогиб | Перегиб | Прогиб | | Прогиб | Перегиб | Прогиб | |
| l_1 | $0,2L$ | $0,4L$ | $2l_0$ | $0,2L$ | $0,2L$ | $0,4L$ | $2l_0$ | $0,2L$ |
| l_2 | $2l_0$ | $2l_0$ | $2l_0$ | $2l_0$ | $0,2L$ | 0 | $2l_0$ | $0,2L$ |
| b_1 | B | B | ε_1 | ε_1 | B | B | ε_1 | ε_1 |
| b_2 | B | B | B | B | B | 0 | ε_1 | ε_1 |
| x_1 | $0,4L$ | x_g | x_g | $0,4L$ | $0,4L$ | x_g | x_g | $0,4L$ |
| x_2 | x_g | x_g | x_g | x_g | $-0,4L$ | 0 | x_g | $-0,4L$ |
| y_1 | 0 | 0 | ε_2 | ε_2 | 0 | 0 | ε_2 | ε_2 |
| y_2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $-\varepsilon_2$ | ε_2 |
| μ_1 | $(n_g-1)/n_g$ | $(n_g-1)/n_g$ | $(n_g-1)/n_g$ | $(n_g-1)/n_g$ | $2/3$ | 1 | $1/2$ | $2/3$ |
| μ_2 | $1/n_g$ | $1/n_g$ | $1/n_g$ | $1/n_g$ | $1/3$ | 0 | $1/2$ | $1/3$ |

Примечание. Для СВП амфибийного типа $\varepsilon_1 = 0,2B$; $\varepsilon_2 = 0,4B$; для СВП скегового типа $\varepsilon_1 = l_{ск}$; $\varepsilon_2 = 0,5(B-b_{ск})$.

ент перегрузки n_g в центре рассматриваемой поперечной шпации, и сил поддержания, вычисленных в соответствии с 6.2.3 – 6.2.6.

6.2.8 Суммарный изгибающий момент на миделе СВП при продольном изгибе на начальных стадиях проектирования рекомендуется определять по формулам, кН·м:

.1 при движении в режиме парения судов амфибийного и скегового типов

$$M_0 = 9,81 [k_{ТВ} \pm 0,5(0,15 \pm k_{ТВ})(n_g - 1)] DL; \quad (6.2.8.1)$$

.2 при движении в водоизмещающем режиме судов амфибийного типа

$$M_0 = \pm 4,9(0,15 \pm k_{ТВ}) DL n_g; \quad (6.2.8.2)$$

.3 при движении в водоизмещающем режиме судов скегового типа

$$M_0 = 9,81 [k_{ТВ} \pm 0,5(0,15 \pm k_{ТВ})(n_g + D_{ск}/D)] DL \pm 50b_{ск}(L/10)^2 h, \quad (6.2.8.3)$$

где $k_{ТВ} = M_{ТВ} / (9,81DL)$ — коэффициент продольного изгибающего момента на тихой воде (с учетом знака);

n_g — определяется по формуле (6.2.3-2).

Знак (+) в формулах (6.2.8.1), (6.2.8.2) и (6.2.8.3) соответствует перегибу.

Коэффициент n_g в формулах (6.2.8.2) и (6.2.8.3) определяется по прототипу или по модельным испытаниям.

Максимальная перерезывающая сила

$$N_0 = 4M_0/L. \quad (6.2.8.4)$$

Расчетные значения суммарных изгибающих моментов и перерезывающих сил в сечениях судна в этом случае принимаются по рис. 6.2.8.

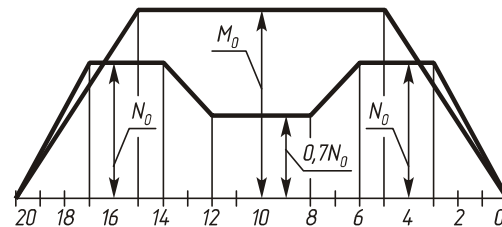


Рис. 6.2.8

6.2.9 Изгибающие моменты M' и перерезывающие силы N' при поперечном изгибе вычисляются интегрированием кривой расчетной нагрузки, представляющей собой разность сил веса $g(y)$, умноженных на коэффициент перегрузки в центре рассматриваемой продольной шпации, и сил поддержания, вычисленных в соответствии с 6.2.3 – 6.2.6.

6.2.10 Суммарный изгибающий момент в диаметральной плоскости СВП при поперечном изгибе на начальных стадиях проектирования рекомендуется определять по формулам, кН·м:

.1 при движении в режиме парения судов амфибийного и скегового типов

$$M'_0 = 9,81 [k'_{\text{ТВ}} - 0,5(0,15 - k'_{\text{ТВ}})(n'_g - 1)] DB; \quad (6.2.10.1)$$

.2 при движении в водоизмещающем режиме СВП амфибийного типа

$$M'_0 = -4,9(0,15 - k'_{\text{ТВ}}) DB n'_g; \quad (6.2.10.2)$$

.3 при движении в водоизмещающем режиме СВП скегового типа

$$M'_0 = -4,9(0,25 - 0,5b_{\text{СК}}/B - k'_{\text{ТВ}}) DB n'_g, \quad (6.2.10.3)$$

где $k'_{\text{ТВ}} = M_{\text{ТВ}} / (9,81 DL)$ — коэффициент поперечного изгибающего момента на тихой воде (с учетом знака).

Коэффициент n'_g в формулах (6.2.10.1), (6.2.10.2) и (6.2.10.3) определяется по прототипу или по модельным испытаниям.

Максимальная перерезывающая сила вычисляется по формуле, кН,

$$N'_0 = 4M'_0 / B. \quad (6.2.10.4)$$

6.2.11 Внешние скручивающие моменты $M_{\text{скр}}$, кН·м, вычисляются интегрированием расчетной кривой интенсивности скручивающего момента. Последняя представляет собой алгебраическую сумму интенсивности момента m_1 от силы поддержания P_1 , интенсивности момента m_2 от силы поддержания P_2 и погонного момента m_3 от сил инерции масс судна относительно продольной оси вращения. При этом:

$$m_1 = 9,81 \mu_1 D n_g y_1 / l_1; \quad (6.2.11-1)$$

$$m_2 = 9,81 \mu_2 D n_g y_2 / l_2; \quad (6.2.11-2)$$

$$m_3 = -g(x)(\mu_1 y_1 + \mu_2 y_2); \quad (6.2.11-3)$$

Значения интенсивности моментов m_1 и m_2 по длине судна принимаются в соответствии с рис. 6.2.5 и табл. 6.2.5. Значение интенсивности момента m_3 принимается по всей длине судна.

6.2.12 При прочностных натуральных испытаниях на волне головного судна согласно 6.1.6 необходимо уточнить суммарный изгибающий момент на мидель-шпангоуте СВП при продольном изгибе.

В том случае, если найденное значение больше вычисленного согласно 6.2.8, расчеты прочности, конструкцию и размеры связей корпуса серийных судов следует откорректировать в соответствии с продольным изгибающим моментом СВП на мидель-шпангоуте, полученным при прочностных натуральных испытаниях.

Расчетные местные нагрузки

6.2.13 Местная нагрузка на днище и скеги СВП определяется для следующих случаев:

- .1 давление в воздушной подушке (при отсутствии контакта конструкции с водой);
- .2 удар конструкций о воду;
- .3 гидростатическое давление (при плавании судна в водоизмещающем положении);
- .4 постановка на опоры.

6.2.14 Распределение давлений воздушной подушки на днище по длине СВП при отсутствии контакта с водой принимается в соответствии с рис. 6.2.14. Давление по ширине днища следует считать равномерно распределенным.

Ординаты эпюры давлений равны:

$$p_1 = 9,81(2Dn_g / F_{\text{вп}}); \quad (6.2.14-1)$$

$$p_2 = 9,81 D n_g / F_{\text{вп}}. \quad (6.2.14-2)$$

Значение расчетного давления должно быть не меньше увеличенного на 30 % давления, создаваемого вентиляторной установкой при нулевом расходе воздуха.

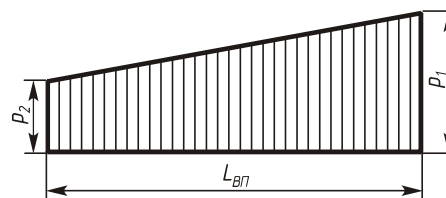


Рис. 6.2.14

6.2.15 Распределение давлений по длине при плоском ударе днищем о волну принимается в соответствии с рис. 6.2.15. Давление по ширине судна следует считать равномерно распределенным.

Значения давлений, действующих на конструкции в процессе удара, принимаются равными, кПа:

$$p_0 = 9,81kDn_g / (0,3LB); \quad (6.2.15-1)$$

$$p_{10} = 9,81kDn_g / (0,4LB); \quad (6.2.15-2)$$

$$p_{20} = 9,81kDn_g / (0,4LB) \quad (6.2.15-3)$$

где k — коэффициент неравномерности:

$k = 1$ — при расчете перекрытий;

$k = 3$ — при расчете продольных ребер жесткости и пластин в районе 0 – 10 шп.;

$k = 1,25$ — при расчете продольных ребер жесткости и пластин в районе 20 шп.

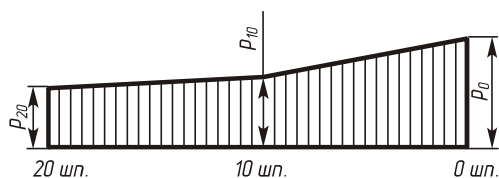


Рис. 6.2.15

6.2.16 Гидростатическое давление принимается равным, кПа:

на днище

$$p = 9,81(T + 0,5h - h_{ск}); \quad (6.2.16-1)$$

на скеги и борта

$$p = 9,81(T + 0,5h - z), \quad (6.2.16-2)$$

где h — высота расчетной волны, м;

z — расстояние по высоте от основной плоскости до рассматриваемой точки поверхности скега или борта, м.

6.2.17 Местные нагрузки на днище и скеги при постановке на опоры определяются в соответствии с 6.2.6.

6.2.18 Давление воздушной подушки на внутренние поверхности скегов принимается равномерно распределенным по высоте. Давление воздушной подушки следует считать распределенным по длине СВП в соответствии с рис. 6.2.14.

6.2.19 Расчетная нагрузка для палуб принимается равной, кПа:

.1 для участков палуб, на которых возможно скопление пассажиров или команды, — 5,0;

.2 для палуб в районе расположения кресел для пассажиров — 3,5;

.3 для пластин и продольных балок палуб надстроек — 3,0;

.4 для бимсов палуб надстроек — 1,0.

6.2.20 Расчетная равномерно распределенная нагрузка на лобовые стенки и окна надстройки первого яруса принимается равной:

| Класс судна | Расчетная равномерно распределенная нагрузка, кПа |
|-------------|---|
| «О» | 20 |
| «Р» | 10 |
| «Л» | 5 |

Для бортовых стенок и окон надстройки первого яруса расчетная равномерно распределенная нагрузка принимается равной 3,0 кПа.

6.2.21 Расчетные нагрузки на конструкции, ограничивающие цистерны и водонепроницаемые отсеки, принимаются в соответствии со схемой испытания на непроницаемость.

6.2.22 Расчетная нагрузка на водонепроницаемые переборки принимается распределенной по высоте переборки по треугольнику с максимальным напором на уровне основной плоскости, равным расстоянию от основной плоскости судна до палубы переборок; при отсутствии палубы переборок — удвоенной осадке СВП в водоизмещающем положении.

6.2.23 В качестве расчетной нагрузки на грузовые палубы принимается давление груза (с учетом возможной неравномерности), умноженное на коэффициент перегрузки в рассматриваемой точке. При перевозке техники (колесной или гусеничной) нагрузки на палубу определяются исходя из распределения нагрузок по осям, количества и площади отпечатков колес, размеров опорной поверхности гусениц с учетом реального размещения

техники в грузовом помещении и перегрузок судна при движении на волнении.

Расчеты общей прочности

6.2.24 Общая прочность корпуса судна должна проверяться по нормальным и касательным напряжениям. При продольном изгибе должна выполняться также проверка по суммарным напряжениям и по предельным изгибающим моментам.

6.2.25 Проверка общей продольной прочности должна выполняться для наиболее неблагоприятных случаев расчетной нагрузки, соответствующих максимальному прогибу и максимальному перегибу корпуса. При этом должны быть рассмотрены наиболее характерные в отношении прочности сечения корпуса: в районах действия максимальных изгибающих моментов и перерезывающих сил, а также скручивающих моментов; в местах больших вырезов и т. п. Число проверяемых сечений принимается в зависимости от конструктивных особенностей проектируемого судна и должно быть обосновано в представляемых Речному Регистру расчетах прочности.

6.2.26 Включение связей в эквивалентный брус при расчете продольной прочности должно производиться в соответствии с 2.2.33. Площадь сечения горизонтальных перекрытий надстройки при отношении длины надстройки к ширине перекрытия меньше пяти должна вводиться в эквивалентный брус с редуцированным коэффициентом ψ , учитывающим неравномерность распределения нормальных напряжений по ширине и определяемым по табл. 6.2.26, в которой:

B_1 — ширина перекрытия, м;

l_n — расчетная длина (расстояние между концевыми переборками) надстройки, м.

Таблица 6.2.26

| B_1/l_n | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| ψ | 1,00 | 0,83 | 0,74 | 0,66 | 0,58 | 0,52 |

6.2.27 Должна быть проверена устойчивость перекрытий в целом и отдельных их

элементов (балок набора и пластин) в соответствии с 6.2.5. Жесткие части пластин, прилегающие к продольным балкам с каждой стороны, принимаются равными:

0,25 шпации при $b/t \leq 80$

20t при $b/t > 80$.

6.2.28 Напряжения в поперечных сечениях СВП с прочной надстройкой вычисляются с учетом участия надстройки в общем изгибе. Если надстройка клепаная, а корпус сварной, площадь сечения связей надстройки должна вводиться в эквивалентный брус с коэффициентом 0,9.

6.2.29 Нормальные напряжения в поперечных сечениях корпуса от стесненного скручивания не учитываются.

6.2.30 Расчетные суммарные значения нормальных и касательных напряжений в междуоконных перемышках прочной надстройки определяются по формулам:

$$\sigma_0 = \sigma_0^{\text{скр}} + \sigma_0^{\text{изг}}; \quad (6.2.30-1)$$

$$\tau_0 = \tau_0^{\text{скр}} + \tau_0^{\text{изг}}, \quad (6.2.30-2)$$

где $\sigma_0^{\text{скр}}$, $\tau_0^{\text{скр}}$ — нормальные и касательные напряжения в междуоконных перемышках, вызванные скручиванием судна, МПа;

$\sigma_0^{\text{изг}}$, $\tau_0^{\text{изг}}$ — нормальные и касательные напряжения в междуоконных перемышках, вызванные общим продольным изгибом судна, МПа.

6.2.31 Расчетные суммарные касательные напряжения в поперечных сечениях корпуса принимаются равными

$$\tau = \tau^{\text{скр}} + \tau^{\text{изг}}, \quad (6.2.31)$$

где $\tau^{\text{скр}}$ — касательные напряжения в корпусе от скручивания, МПа;

$\tau^{\text{изг}}$ — касательные напряжения в корпусе от общего продольного изгиба, МПа.

6.2.32 Для обеспечения общей предельной прочности судна должно выполняться условие

$$M_{\text{пр}} \geq kM_p, \quad (6.2.3.9)$$

где M_p — изгибающий момент при продольном изгибе или перегибе, кН·м;

$M_{пр}$ — предельный изгибающий момент, кН·м;

k — коэффициент запаса прочности по предельному моменту, принимаемый равным 1,5.

6.2.33 При движении в режиме плавания должна быть проверена общая продольная прочность по суммарным напряжениям общего и местного изгиба в связях днища и скегов. Местная нагрузка при этом принимается с учетом указаний 6.2.16.

Для судов, перевозящих грузы, такая проверка должна быть выполнена и для грузовой палубы (платформы) при движении СВП как в режиме парения, так и в режиме плавания. Местная нагрузка в последнем случае определяется по 6.2.23.

6.2.34 Объем и характер расчетов общей поперечной прочности определяются в зависимости от конструктивных особенностей проектируемого судна.

Расчеты местной прочности

6.2.35 При расчетах местной прочности погибь бимсов, составляющая не более 10 % ширины перекрытия, в расчете допускается не учитывать.

6.2.36 Для балок, непосредственно соединяющихся с обшивкой, ширина присоединенного пояска d принимается равной:

.1 при расчете холостого набора, а также рамных связей, расположенных перпендикулярно холостому набору,

$$d = 0,5b \text{ при } b/t \leq 80; \quad (6.2.36.1-1)$$

$$d = 40t \text{ при } b/t > 80; \quad (6.2.36.1-2)$$

.2 при расчете рамных связей одного направления с холостым набором

$$d = 0,5A \text{ при } b/t \leq 80; \quad (6.2.36.2-3)$$

$$d = 40 A/b \text{ при } b/t > 80; \quad (6.2.36.2-4)$$

где b — расстояние между холостыми одноименными балками, см;

A — расстояние между одноименными рамными связями, см.

В состав присоединенного пояска должны быть включены ребра жесткости

одного направления с рамными связями, расположенные на ширине пояска.

Для рамных связей, идущих поверх холостых ребер жесткости (навесная конструкция набора), ширина присоединенного пояска принимается равной нулю.

Во всех случаях ширина присоединенного пояска не должна превышать $1/6$ длины расчетного пролета балки.

Расчеты устойчивости

6.2.37 При расчете устойчивости балок набора для определения площади их сечения ширина присоединенных поясков принимается равной среднему расстоянию между одноименными балками, а при определении моментов инерции поперечного сечения балок ширина присоединенного пояска принимается в соответствии с 6.2.36.

6.2.38 Исправленные (критические) эйлеровы нормальные напряжения ребер жесткости должны удовлетворять условию

$$\sigma_{кр} \geq 1,5\sigma. \quad (6.2.38)$$

6.2.39 Эйлеровы касательные напряжения в пластине обшивки борта, стенок надстроек и переборок, участвующих в общем изгибе, должны удовлетворять условию

$$\tau_s \geq 1,5\tau. \quad (6.2.39)$$

6.2.40 Устойчивость рамных связей сжатых перекрытий определяется необходимой жесткостью поперечных рамных связей, при которой перекрытие выдерживает заданное сжимающее напряжение.

6.2.41 Устойчивость изолированно работающих связей (пиллерсов, раскосов и т. п.) должна быть обеспечена с коэффициентом запаса 2 по отношению к расчетным напряжениям.

Допускаемые напряжения

6.2.42 Допускаемые напряжения σ и τ , при расчетах общей и местной прочности корпуса СВП принимаются в соответствии с табл. 6.2.42 в долях от опасных напряжений.

Таблица 6.2.42

| № п/п | Наименование и характеристика связей корпуса | Характеристика расчетных напряжений от нагрузок | Допускаемые напряжения в долях от опасных |
|-------|--|--|---|
| 1 | Связи корпуса и прочной надстройки, участвующие в общем продольном или общем поперечном изгибе (включая междуоконные перемычки прочной надстройки) | Нормальные и касательные напряжения от общего продольного или поперечного изгиба | 0,50 |
| | | Нормальные и касательные суммарные напряжения от общего продольного изгиба и скручивания | 0,70 |
| 2 | Рамные связи корпуса, участвующие в общем продольном изгибе и несущие местную нагрузку (связи грузовой палубы и днища) | Суммарные нормальные и касательные напряжения от общего изгиба и изгиба перекрытий или отдельных рамных связей: | |
| | | в пролете в опоре | 0,75 0,90 |
| 3 | Холостые связи корпуса, участвующие в общем продольном изгибе и несущие местную нагрузку (связи грузовой палубы, днища и скелетов) | Суммарные нормальные и касательные напряжения от общего изгиба, местного изгиба перекрытия (если оно имеет место) и местного изгиба ребра: | |
| | | в пролете на опоре | 0,80 0,90 |
| 4 | Обшивка корпуса и надстройки, листы переборок и цистерны | Нормальные напряжения от местной нагрузки: | |
| | | в пролете на опоре | 0,85 0,95 |
| 5 | Рамный набор корпуса и надстройки, не участвующий в общем изгибе | Нормальные и касательные напряжения от местной нагрузки: | |
| | | в пролете на опоре | 0,75 0,90 |
| 6 | Холостой набор корпуса и надстройки, не участвующий в общем изгибе | Нормальные и касательные напряжения от местной нагрузки: | |
| | | в пролете на опоре | 0,80 0,90 |
| 7 | Рамные связи переборок и цистерн | Нормальные и касательные напряжения от местной нагрузки: | |
| | | в пролете на опоре | 0,80 0,95 |
| 8 | Холостые связи переборок и цистерн | Нормальные и касательные напряжения от местной нагрузки: | |
| | | в пролете на опоре | 0,85 0,95 |
| 9 | Пиллерсы и раскосы, проверяемые на устойчивость | Нормальные напряжения от местной нагрузки: | |
| | | для изолированно работающих связей для пересекающихся раскосов | 0,50 0,75 |

(но не более $0,5R_{p0,2}$)

6.2.43 Опасные нормальные напряжения принимаются равными:

при растяжении $\sigma_0 = kR_{p0,2}$;

при сжатии $\sigma_0 = \sigma_{кр}$,

где $R_{p0,2}$ — условный предел текучести материала, МПа, соответствующий остаточной деформации 0,2 %;

$\sigma_{кр}$ — критические напряжения ребра жесткости, вычисленные с учетом поправки на изменение модуля нормальной упругости, МПа;

k — коэффициент:

для клепаных конструкций $k = 0,9$;

для сварных конструкций:

при $2 \leq t < 3$ мм $k = 0,6$;

при $3 \leq t < 4$ мм $k = 0,7$;

при $t \geq 4$ мм $k = 0,8$,

t — толщина соединяемых элементов конструкций.

Опасные касательные напряжения τ_0 принимаются равными 0,57 опасных нормальных напряжений σ_0 , действующих в данном сечении.

6.3 КОНСТРУИРОВАНИЕ КОРПУСА

6.3.1 Толщины связей корпуса должны быть не менее указанных в табл. 6.3.1.

6.3.2 Листы наружной обшивки в районе установки фундаментов под двигатели, в местах крепления кронштейнов гребных валов и водометов, а также листы, подвергающиеся усиленному механическому износу, утолщаются не менее чем на 40 %.

6.3.3 Расстояние между холостыми ребрами набора (шпация) не должно превышать 300 мм при толщине обшивки менее 3 мм и 400 мм в остальных случаях.

6.3.4 Расстояние между рамными шпангоутами не должно превышать 1200 мм при шпации до 300 мм и 1500 мм в остальных случаях.

6.3.5 Расстояние между кильсонами, а также между кильсоном и бортом или продольной переборкой не должно превышать 1500 мм на судах без двойного дна и 2000 мм на судах с двойным дном.

6.3.6 В районе нижней кромки скег должен усиливаться путем утолщения обшивки или постановки специального подкрепления. Толщина усиления должна быть не менее удвоенной толщины обшивки скега. На судах, эксплуатирующихся только в пресной воде, допускается постановка стальных подкрепляющих накладок.

6.3.7 Следует принимать меры по увеличению жесткости палубы в районе возможного скопления пассажиров при посадке. Толщина палубы в этом районе должна быть не менее 3 мм.

6.3.8 При наличии часто расположенных оконных вырезов в надстройке в ее стенках должно быть предусмотрено два крайних сплошных участка (носовой и кормовой). Длина каждого из этих участков должна превышать высоту оконных вырезов не менее чем на 20 %.

6.4 ВИБРАЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ И НОРМЫ ВИБРАЦИИ КОРПУСА

Общие требования

6.4.1 Расчет вибрации сводится к проверке отсутствия резонанса путем определения частот свободных колебаний и сравнения их с частотами возмущающих сил, вызываемых работой судовых технических средств и движительного комплекса.

Проверке подлежат:

1 общие вертикальные колебания корпуса для расчетных случаев нагрузки судна в полном грузу и порожнем;

2 местные колебания набора, ребер жесткости и пластин наружной обшивки, палуб и переборок.

6.4.2 Проверка местных колебаний обязательна для следующих районов:

1 днища в районе движительного комплекса;

2 днища в районе установки двигателей и вентиляторов.

Расчеты общей и местной вибрации

6.4.3 В расчетах общей вибрации определяются частоты свободных колебаний

Таблица 6.3.1

| № п/п | Наименование связи | Минимальная толщина, мм, при длине судна L , м | | | | | | | |
|-------|--|--|-----|------------------|-----|----------|-----|-----|-----|
| | | $L \leq 20$ | | $20 < L \leq 40$ | | $L > 40$ | | | |
| | | для судна класса | | | | | | | |
| | | «Л» | «Р» | «О» | «Л» | «Р» | «О» | «Р» | «О» |
| 1 | Обшивка днища | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,5 |
| 2 | Обшивка борта | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 |
| 3 | Настил палубы корпуса, обшивка переборок | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 3,0 |
| 4 | Обшивка скега | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |
| 5 | Обшивка ресивера | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| 6 | Обшивка надстройки | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

корпуса первого, второго и высших тонов для судна в режиме плавания и в режиме парения методами, согласованными с Речным Регистром. Эти частоты должны отличаться от частот возмущающих сил при основных эксплуатационных режимах, численно равных:

.1 частоте вращения ротора движителя;

.2 частоте вращения ротора движителя, умноженной на число его лопаток;

.3 частоте вращения коленчатого вала двигателя;

.4 частоте вращения коленчатого вала двигателя, умноженной на число вспышек за один оборот коленчатого вала;

.5 частоте вращения вентилятора, умноженной на число его лопастей.

6.4.4 Принятое проектантом отличие частот должно быть обосновано расчетом, показывающим, что амплитуды общей вибрации не превышают допускаемые (см. 6.4.13).

6.4.5 Частота свободных колебаний корпуса первого, второго и высших тонов должна уточняться экспериментально на головном судне.

6.4.6 Для предотвращения резонанса частоты свободных колебаний первых тонов отдельных конструкций корпуса должны превышать частоты возмущающих сил на основных эксплуатационных режимах (при ходе судна в режиме парения и в режиме плавания):

.1 для пластин и ребер жесткости днища корпуса в кормовой оконечности — частоту вращения ротора движителя не менее чем на 50 и 30 % соответственно;

.2 для пластин и ребер жесткости в районе установки главных двигателей — частоту вращения коленчатого вала и удвоенную частоту вращения коленчатого вала главных двигателей не менее чем на 50 и 30 % соответственно.

6.4.7 Частоты свободных колебаний пластин и ребер жесткости должны отличаться от частот возмущающих сил, численно равных:

.1 в кормовой оконечности — произведению частоты вращения ротора движителя на число его лопаток;

.2 в районе установки главных двигателей — произведению частоты вращения коленчатого вала двигателя на число вспышек за один оборот коленчатого вала;

.3 в районе установки вентиляторов — произведению частоты вращения вентилятора на число его лопаток.

6.4.8 Принятое проектантом отличие частот свободных колебаний от частот возмущающих сил (см. 6.4.7) должно быть обосновано расчетом вынужденной вибрации, показывающим, что амплитуды при вибрации не будут превышать допускаемые значения (см. 6.4.14).

6.4.9 Частота свободных колебаний пластин, Гц, опертых на рамный набор и не подкрепленных промежуточным холостым набором или ребрами жесткости, может вычисляться по формулам (2.6.11), (2.6.12-1), (2.6.12-2).

6.4.10 Частота свободных колебаний пластин, Гц, опертых на рамный набор и подкрепленных промежуточным холостым набором или ребрами жесткости, определяется по формулам (2.6.13) – (2.6.15).

6.4.11 Частота свободных колебаний, Гц, промежуточного холостого набора или ребер жесткости, определяемая без взаимодействия их с пластиной, вычисляется по формуле (2.6.14).

6.4.12 При испытании головных судов согласно 6.1.6 должно быть предусмотрено экспериментальное определение возмущающих периодических сил от движителей, двигателей, вентиляторов, сил динамического взаимодействия с волнами и т. п. и районов их распространения по программе, согласованной с Речным Регистром. Результаты испытаний должны быть представлены Речному Регистру.

Нормы вибрации

6.4.13 Допускаемые амплитуды вибрации кормовой оконечности не должны

превышать значений, рассчитываемых по формуле (2.6.26-1).

6.4.14 Допускаемые амплитуды вибрации в центре пластин корпуса и надстройки не должны превышать значений, определяемых по формуле, мм,

$$A_{\text{в}} = k(a/100t)^2 t, \quad (6.4.14)$$

где k — коэффициент равный:

для пластин, приваренных по контуру сплошным двусторонним швом или приклепанных к набору — 2,90;

для пластин, приваренных по контуру сплошным односторонним или прерывистым двусторонним швом — 1,45;

a — короткая сторона пластины, см.

t — толщина пластины, см.

6.4.15 Вибрация набора считается допустимой, если наибольшие напряжения, замеренные или вычисленные по замеренным амплитудам, не превосходят 20 МПа.

6.5 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ И НОРМЫ ПРОЧНОСТИ ГИБКИХ ОГРАЖДЕНИЙ ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКИ

Общие указания

6.5.1 Приведенные ниже требования относятся к гибким ограждениям воздушной подушки (ГО) амфибийных и скеговых СВП внутреннего плавания, изготовленным из одобренных Речным Регистром резинотканевых материалов с применением клеешовных, болтовых и заклепочных соединений.

6.5.2 Выбор размеров, конструкции, типа соединений и узлов ГО должен производиться на начальных стадиях проектирования СВП в соответствии с техническим заданием, а также с учетом опыта проектирования и эксплуатации аналогичных судов и данных о физико-механических характеристиках материалов ГО, представленных изготовителем этих материалов и полученных на основании лабораторных исследований.

6.5.3 Для конструкций ГО, отличающихся принципиальной новизной технических решений, выбором материалов или предполагаемых условий эксплуатации, по требованию Речного Регистра должны быть предусмотрены изготовление и испытания опытного комплекта ГО. Опытный комплект ГО должен пройти цикл испытаний на головном СВП в эксплуатационных условиях согласно 4.5.7 ПТНП в пределах предусмотренного для ГО срока службы (ресурса) по программе, согласованной с Речным Регистром.

6.5.4 По согласованию с Речным Регистром могут быть признаны целесообразными изготовление и опытная эксплуатация двух и более опытных комплектов ГО с целью выбора оптимального варианта конструкции ГО и материала для его изготовления. При выборе марки материала следует отдавать предпочтение материалам, имеющим наибольший ресурс в эксплуатационных условиях (при длительном пребывании в воде, при воздействии содержащихся в воде нефтепродуктов, солнечной радиации, низких и высоких температур, при усталостном и абразивном износе в амфибийных режимах движения СВП).

6.5.5 Результаты определения технического состояния ГО и протоколы испытаний в период опытной эксплуатации должны быть представлены Речному Регистру для корректировки требований к конструкции и норм прочности ГО на основании обработки статистических данных.

6.5.6 Конструкция ГО должна отвечать следующим требованиям:

.1 она должна обеспечивать надежную работу ГО в эксплуатационных условиях в пределах предусмотренного срока службы (ресурса);

.2 металлические детали креплений ГО должны изготавливаться из антикоррозийных сплавов или иметь антикоррозийное покрытие;

.3 она должна быть по возможности технологичной, легкодоступной для об-

служивания, монтажа, демонтажа и обеспечивать возможность замены или ремонта дефектных элементов и деталей вне заводских условий;

.4 для безопасной эксплуатации и уменьшения возможности повреждений ГО его форма и конструкция в режиме парения над ровным экраном должны обеспечивать необходимую высоту воздушной подушки (согласно требованиям к техническому состоянию ГО, см. 3.11 ПОСЭ) и заданные характеристики устойчивости СВП, а также не допускать непредусмотренных изгибных деформаций и утечек воздуха на стыках полотнищ и в узлах креплений монолита.

Расчеты и нормы прочности гибкого ограждения

Общие указания

6.5.7 Общая прочность основных элементов конструкции ГО должна быть проверена в соответствии с методами расчета натяжений в мягких оболочках, подверженных воздействию избыточного внутреннего давления.

6.5.8 Условие прочности ГО определяется формулой:

$$T \leq T_{\text{доп}}, \quad (6.5.8)$$

где T — расчетное натяжение,

$T_{\text{доп}}$ — допускаемое натяжение в компонентах ГО.

6.5.9 Допускаемое натяжение в материале ГО на стадии проектирования СВП определяется по формуле:

$$T_{\text{доп}} = m \cdot R_{\text{eH}} \quad (6.5.9)$$

где R_{eH} — предел прочности материала ГО на разрыв, кН/см,

m — коэффициент уменьшения прочности материала вследствие технологических допусков при сборке ГО, износа и естественного старения материала в эксплуатации, который должен назначаться в соответствии с табл. 6.5.9.

6.5.10 На этапе проектирования ГО коэффициент увеличения динамических нагрузок относительно нагрузки в базовом расчетном случае n , который должен назначаться в соответствии с табл. 6.5.9.

6.5.11 Основными расчетными случаями являются:

.1 парение СВП над горизонтальным экраном без хода и в отсутствии качки (базовый случай);

.2 взаимодействие с водной поверхностью при качке и режиме парения на ходу с размахом, равным высоте воздушной подушки:

$$2z = h_{\text{ВП}};$$

.3 контакт с препятствиями, имеющим продольную и поперечную ориентацию относительно контура ГО в плане, в режиме парения.

6.5.12 Уточнение значений коэффициентов n и m производится с учетом стати-

Таблица 6.5.9

Расчетные величины коэффициентов n и m

| Расчетный случай | Коэффициент | Вариант ГО | | | |
|--|-------------|----------------------|--------------------------|--------------|---|
| | | двухъярусный монолит | двухъярусный полумонолит | скеговый СВП | съёмные элементы амфибийного СВП или надувные скеги |
| 0. Парение СВП над горизонтальным экраном без хода и в отсутствии качки (базовый случай) | n | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | m | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,09* |
| I. Взаимодействие с водной поверхностью при качке | n | 2,4 | 2,4 | 3,5 | 2,4 |
| | m | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,09* |
| II. Контакт с препятствием: поперечный продольный | n | 1,5 | — | — | 1,5 |
| | n | 2,2 | — | — | 2,2 |
| | m | 0,2 | 0,2 | — | 0,09* |

* Учтен дополнительный износ указанных компонентов ГО при контакте с грунтом.

стики данных опытной и длительной эксплуатации СВП.

**Расчет прочности монолита
(базовый случай)**

6.5.13 Под монолитом понимается оболочка верхнего яруса двухъярусного ГО полного контура, замкнутая на корпус СВП посредством верхнего и нижнего креплений, а также надувной скег (баллон) в составе ГО соответствующих вариантов СВП.

6.5.14 Натяжения в наружной ветви оболочки монолита (на границе с окружающей атмосферой) в режиме парения без хода (базовый расчетный случай) определяются по формуле:

$$T_M = P_M r_H \cdot 10^{-4}, \quad (6.5.14)$$

где T_M — расчетные натяжения в материале наружной ветви оболочки монолита, кН/см;

P_M — давление в монолите (ресивере), кПа;

r_H — радиус кривизны наружной ветви оболочки монолита, см.

Примечание. Согласно условиям равновесия оболочки монолита ГО, натяжения во внутренней ветви оболочки (на границе с полостью воздушной подушки) равны натяжениям в наружной ветви.

6.5.15 Максимальные натяжения в оболочке цилиндрических участков монолита при движении СВП на волнении (расчетные случаи 1 и 2) определяются по формуле:

$$T_M = n P_M r_H \cdot 10^{-4}, \quad (6.5.15)$$

где n — коэффициент увеличения давления, определяемый для каждого расчетного случая по результатам испытаний близ-

кого прототипа, а при отсутствии прототипа определяемый в соответствии с табл. 6.5.9.

6.5.16 Максимальные натяжения в тороидальных участках оболочки монолита (носовой секции и кормовых угловых секциях) определяются по формуле:

$$T_M = 1,5 n P_M r_H \cdot 10^{-4}. \quad (6.5.16)$$

Расчет прочности полумонолита

6.5.17 Под полумонолитом понимается оболочка верхнего яруса двухъярусного ГО неполного контура, состыкованная с корпусом СВП посредством только верхнего крепления.

6.5.18 Натяжения в оболочке цилиндрических участков полумонолита определяются по формуле:

$$T_{PM} = n P_{\Pi} r_H \cdot 10^{-4}, \quad (6.5.18)$$

где P_{Π} — давление в полости воздушной подушки, кПа.

6.5.19 Максимальные напряжения в торообразных участках оболочки монолита (носовой секции и кормовых угловых секциях) определяются по формуле:

$$T_{PM} = 1,5 n P_{\Pi} r_H \cdot 10^{-4}. \quad (6.5.19)$$

Расчет прочности съемного элемента

6.5.20 Натяжения в материале съемного элемента открытого типа определяются по формуле:

$$T_{\Theta} = n P_{\Pi} r_{\Theta} \cdot 10^{-4}, \quad (6.5.20)$$

где r_{Θ} — радиус кривизны наружной ветви горизонтального сечения элемента, см.

6.5.21 Натяжения в материале съемного элемента закрытого типа определяются по формулам для монолита.

7 КОНСТРУКЦИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО КОРПУСА

7.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1.1 Настоящий раздел устанавливает требования к конструкции, прочности и постройке железобетонных корпусов и надстроек.

7.1.2 Для изготовления конструкций корпуса и надстройки должны применяться материалы, удовлетворяющие требованиям ч. V Правил и соответствующих стандартов.

7.2 КОНСТРУИРОВАНИЕ КОРПУСА И НАДСТРОЙКИ

Общие требования

7.2.1 Корпуса железобетонных судов могут быть набраны по поперечной, продольной и смешанной системе набора.

Для стоечных судов типа дебаркадеров и брандвахт длиной до 35 м допускается безнаборная (безребристая) конструкция корпуса с часто расставленными поперечными переборками.

Допускается смешанная конструкция корпуса из ребристых и безребристых элементов. Последние рекомендуется применять для внутренних частей корпуса (переборки, платформы и пр.).

7.2.2 Корпуса железобетонных судов могут быть сборной, сборно-монолитной и монолитной конструкции.

7.2.3 Открытые участки палубы железобетонного судна должны иметь уклон, обеспечивающий сток воды за борт.

Днище стоечных судов длиной более 30 м в оконечностях должно быть поднято выше грузовой ватерлинии.

7.2.4 Расположение непроницаемых переборок в корпусе судна должно обеспечивать его непотопляемость в соответствии с требованиями разд. 13.

7.2.5 У стоечных судов классов «Р» и «Л» переборки могут быть проницаемыми в месте соединения их с палубой, если для наиболее неблагоприятного случая затопления высота надводного борта 0,7 м и более.

Указанное допущение не распространяется на форпиковую и ахтерпиковую переборки, а также переборки машинно-котельного отделения, которые во всех случаях должны быть непроницаемо соединены с палубой.

7.2.6 Наружные части корпуса, подвергающиеся при эксплуатации ударам, должны быть защищены привальными брусками, специальными отбойными устройствами или настилами.

Защитные конструкции корпуса должны передавать усилия от ударов на жесткие связи (переборки, балки набора или специальные местные подкрепления).

7.2.7 Поверхности, испытывающие интенсивное местное истирание (плиты наружной обшивки и палубы в районе якорных клюзов, комингсы грузовых люков и т. п.), должны быть облицованы металлом или другим защитным материалом.

7.2.8 Количество и расположение арматуры в элементах железобетонного корпуса следует назначать из условия обеспечения прочности и ограничения раскрытия трещин с соблюдением соответствующих конструктивных требований.

7.2.9 Площадь поперечного сечения растянутой арматуры в долях площади геометрического сечения элемента должна составлять для арматуры из стали класса:

- А-I (A240) — не менее 5 %;
- А-II (A300) — не менее 4 %;
- А-III (A400) — не менее 3 %.

7.2.10 Во всех элементах корпуса, особенно в плитах наружной обшивки, требующую площадь поперечного сечения арматуры следует обеспечивать применением возможно большего числа стержней малого диаметра с соблюдением минимально допустимых расстояний между стержнями (см. 7.2.11). При этом диаметр стержней должен быть не менее 10 мм для продольной арматуры балок и 6 мм для сеток плит и хомутов и для арматуры, назначаемой из конструктивных соображений.

7.2.11 Расположение арматурных стержней в элементах корпуса должно отвечать следующим требованиям:

.1 расстояние в свету между ближайшими параллельно расположенными стержнями должно быть не менее их наибольшего диаметра и не менее 20 мм;

.2 минимальное расстояние в свету между выступающими частями перепусков или накладок стыков и ближайшими параллельными стержнями арматуры должно быть 10 мм и более;

.3 арматурные стержни не должны закрывать отверстия, через которые подается бетон в нижележащие части конструкции, более чем на 40 % их площади.

7.2.12 Арматура корпуса должна быть сварной и состоять из плоских сварных сеток или объемных сварных каркасов.

Вязаная арматура допускается при изготовлении монолитных частей корпуса, а также отдельных секций при условии, что их арматуру собирают на месте бетонирования и в собранном виде не транспортируют.

7.2.13 Сварку арматуры следует выполнять в соответствии с указаниями действующих стандартов.

Стыковые соединения стержней необходимо выполнять контактной или дуговой сваркой (фланговыми швами или ванным способом в желобчатых накладках). Во всех случаях арматура в месте соединения должна быть равнопрочна соединяемым стержням, а при соединении стержней разных диаметров — стержню меньшего диаметра.

7.2.14 Соединения пересекающихся стержней необходимо выполнять контактной точечной электросваркой, полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа, ручной дуговой сваркой в труднодоступных местах.

7.2.15 Соединения стержней с металлическими конструкциями выполнять электродуговой сваркой (сплошной шовной, точечной в среде защитных газов или под слоем флюса).

7.2.16 Концы арматурных стержней должны быть надежно закреплены, в связи с чем необходимо:

.1 все учитываемые в расчете прочности гладкие растянутые стержни арматуры диаметром 10 мм и более, а также все анкеры, подвергающиеся растяжению и имеющие длину менее 20 диаметров, заканчивать концевыми крюками;

.2 растянутые стержни закреплять по возможности в сжатой зоне;

.3 перепускать стержни на участках, где они требуются по расчету, на следующую длину:

растянутые стержни из арматурной стали классов А-I (A240) и А-II (A300) на 30 диаметров, класса А-III (A400) на 40 диаметров;

сжатые стержни из стали класса А-I (A240) без крюков на 30 диаметров; других классов на 10 диаметров меньше, чем растянутые;

.4 все нагруженные продольные стержни, обрывающиеся в местах пересечения или притыкания балок, приваривать к специальным анкерам и ближайшим пересекающим стержням.

7.2.17 Отгибы арматуры выполняют по дуге радиусом не менее 10 диаметров.

Концевые нормальные крюки арматуры должны иметь диаметр в свету не менее 2,5 диаметра стержня, прямые крюки — длину отгибаемой части не менее 3 диаметров.

7.2.18 Перегиб растянутой арматуры при углах менее 165° не допускается. В этом случае арматура должна состоять из отдельных пересекающихся стержней, располагающихся вдоль граней сопрягаемых элементов.

При углах, превышающих 165° , перегиб растянутой арматуры допускается при условии установки в них хомутов.

7.2.19 Толщина защитного слоя бетона для всех наружных поверхностей корпуса и для внутренних поверхностей, подвергающихся смачиванию, должна быть не менее 10 мм, а для остальных поверхностей — не менее 5 мм.

Части корпуса, соприкасающиеся с морской водой, а также интенсивно истираемые участки палуб, не имеющие специальных покрытий, должны иметь толщину защитного слоя, увеличенную не менее чем на 5 мм по сравнению с указанной.

Для арматуры диаметром более 10 мм толщина защитного слоя должна быть не менее диаметра стержня.

7.2.20 При конструировании корпуса судна нельзя допускать образования очагов концентрации напряжения, для чего следует:

1 обрывы стержней в основных связях корпуса рассредоточивать по длине и ширине элемента таким образом, чтобы в одном сечении площадь растянутой арматуры изменялась не более чем на 25 % для плит и 30 % для балок, а для сжатой арматуры — не более чем на 40 %;

2 обрывающиеся связи закреплять на ближайших перекрестных связях или усиленных участках плит;

3 изменять толщину плит и размеры балок постепенно, обеспечивая уклон не более 1:3;

4 у прямых и острых углов деталей из бетона предусматривать фаски размером не менее 25 мм.

Плиты

7.2.21 Толщину плит корпуса следует назначать в зависимости от типа и размеров судна, его конструкции и условий обеспечения прочности. Во всех случаях толщина плит не должна быть менее указанной в табл. 7.2.21.

Таблица 7.2.21

| Элементы корпуса | Минимально допустимая толщина плит при классе бетона, мм | |
|----------------------------------|--|-----------|
| | B30 | B40 – B60 |
| Переборки и крытые участки палуб | 40 | 35 – 40 |
| Днище и открытые участки палуб | 40 – 50 | 40 |
| Борта и транцы | 50 – 60 | 50 – 60 |

Примечания. 1. Меньшие значения толщин относятся к судам длиной до 40 м.
2. У судов безнаборной конструкции толщина наружной обшивки должна быть не менее 60 мм.

7.2.22 Толщина плит в районе скулы, а также в местах расположения закладных деталей или в местах установки механизмов, устройств и оборудования должна быть увеличена не менее чем на 25 %.

7.2.23 Плиты корпуса следует армировать двумя одинарными сетками, расположенными на расстоянии, равном не менее толщины защитного слоя (см. 7.2.19).

7.2.24 При армировании тонких плит, не испытывающих ударных нагрузок (плиты переборок, выгородок и палуб, защищенных настилами), разрешается применять вместо двух одинарных сеток одну полуторную, состоящую из средних распределительных стержней, к которым с обеих сторон следует крепить перпендикулярно расположенные рабочие стержни.

Плиты наружной обшивки армировать полуторной сеткой запрещается.

7.2.25 Арматуру плит в районе скулы, палубного стрингера, а также в местах, подверженных значительным ударным или сосредоточенным нагрузкам, необходимо усиливать путем увеличения размеров или установкой дополнительных стержней и местных сеток.

7.2.26 Площадь поперечного сечения распределительной арматуры плиты во всех случаях должна составлять не менее 20 % площади поперечного сечения рабочей арматуры и не менее требуемой 7.2.9.

7.2.27 Размеры арматурных стержней и их расположение должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 в одном ряду сетки по всей длине пролета плиты должны быть расположены не менее 5 и не более 25 стержней на 1 м длины;

.2 расстояние между рабочими стержнями не должно превышать 2,5 толщины плиты, а между распределительными — 4 толщины плиты;

.3 стержни основных сеток при толщине плиты до 80 мм должны быть расположены в шахматном порядке, а не один над другим;

.4 диаметр стержней должен быть не менее 6 мм и не более 0,25 толщины плиты;

.5 при армировании плит стержнями разных диаметров последние должны отличаться друг от друга не более чем на 2 мм.

7.2.28 В плитах днища, палубы и переборка разрешается до 40 % общего количества рабочей арматуры наружной сетки выполнять в виде отдельных стержней, расположенных над опорами плиты, при условии, что длина их будет не менее ширины опоры плюс 0,4 пролета плиты.

7.2.29 Опорные сечения плит необходимо усиливать путем устройства вутов.

Если вут учитывается при расчете прочности, то его следует армировать специальными стержнями или сетками с таким расчетом, чтобы перпендикулярно

ребру было не менее 5 стержней на 1 м погонной длины вута.

При устройстве вута не допускается применение отдельных стержней, указанных в 7.2.28.

7.2.30 Арматуру плит, образующих угол, соединяют с помощью сварки или путем перепуска из одной плиты в другую не менее 60 % стержней каждой плиты на длину 15 диаметров стержней, но не менее 150 мм.

7.2.31 Арматуру плит, образующих тавр, соединяют с помощью сварки или путем отгиба всех стержней притыкаемой плиты между сетками другой плиты. Длина отгиба должна быть не менее 10 диаметров стержня.

Балки

7.2.32 Высота ребра должна быть не более 10 толщин плиты, а ширина — не менее 1,5 толщины плиты.

7.2.33 Рабочая арматура балок должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 диаметр рабочих стержней должен быть не менее 10 мм, а монтажных — не менее 6 мм;

.2 расчетная арматура должна быть расположена не более чем в 3 ряда по высоте и не менее чем в 2 ряда по ширине как в сжатой, так и в растянутой зонах;

.3 при высоте балки 500 мм и более вдоль ее боковых граней должна быть установлена дополнительная продольная арматура из стержней диаметром ≥ 8 мм. Расстояние между стержнями по высоте балки должно быть ≤ 200 мм.

7.2.34 Наклонную арматуру балок следует выполнять путем отгиба продольной арматуры, перепускаемой из растянутой зоны в сжатую, или введения специальных отогнутых стержней, заканчивающихся прямыми участками и приваренных внахлестку к продольной арматуре. Отгибы арматуры должны составлять с осью балки угол не менее 30° и не более 60° .

Применение отдельных, не связанных с основной арматурой «плавающих» стержней не допускается.

7.2.35 Поперечная арматура балок, выполняемая в виде хомутов, должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 диаметр хомута должен составлять 0,25 диаметра продольной арматуры, но не менее 6 мм;

.2 расстояние между хомутами не должно превышать наименьшего из следующих значений: 0,75 высоты балки, 15 диаметров стержней сжатой арматуры и 250 мм.

В пиллерсах и балках, подвергающихся осевому сжатию, шаг хомутов, кроме того, не должен превышать 1,5 ширины ребра;

.3 если площадь поперечного сечения сжатой арматуры превышает 3 % площади поперечного сечения элемента, то расстояние между хомутами не должно превышать 10 диаметров стержней указанной арматуры;

.4 каждый хомут должен охватывать в ребре не более 6 сжатых стержней. Если это условие не выполняется, то необходимо устанавливать дополнительные хомуты, скобы или стержни, скрепляющие продольную арматуру или противоположные ветви хомутов.

7.2.36 При армировании балок сварными каркасами последние должны иметь поперечные связи ⊕ стержни или планки.

Расстояние между поперечными связями в растянутой зоне ребра не должно превышать 20 диаметров стержней продольной арматуры, но должно быть не более 500 мм.

В сжатой зоне ребра расстояние между поперечными связями не должно превышать 15 диаметров продольной арматуры, но должно быть не более чем две ширины ребра. Если площадь поперечного сжатия арматуры превышает 3 % поперечного сечения балки, то расстояние между поперечными связями не должно превышать 10 диаметров продольной арматуры.

7.2.37 Соединение балки с плитой выполняют:

.1 перепуском двух продольных стержней ребра между сетками плиты (при замкнутых хомутах);

.2 размещение между сетками плиты отогнутых концов хомутов (лапок) длиной не менее чем 10 диаметров (при открытых хомутах), при этом над отогнутыми концами хомутов располагают по одному стержню, идущему по всей длине балки.

7.2.38 В наборе топливных и балластных отсеков корпуса должны быть голубницы для стока воды и пропуска воздуха.

Голубницы не должны перерезать продольную арматуру балок. Расстояние от кромок голубниц до продольной арматуры должно быть не менее 10 мм.

7.2.39 В местах пересечения балок необходимо обеспечивать непрерывность их продольной арматуры путем размещения стержней по высоте ребер на разных уровнях.

Если высоты указанных балок отличаются более чем на 20 %, низкая балка должна быть усилена в месте соединения с высокой балкой армированным вутом.

Устройство вутов не обязательно для слабо нагруженных балок, размеры которых принимают конструктивно.

Вырезы

7.2.40 Вырезы в плитах палубы, уменьшающие площадь сечения элемента, вводимого в эквивалентный брус, более чем на 15 %, необходимо подкреплять компенсирующей арматурой и железобетонными или металлическими комингсами.

7.2.41 Все перерезанные стержни должны быть надежно соединены с компенсирующей арматурой и с комингсом.

7.2.42 Углы прямоугольных вырезов рекомендуется закруглять или притуплять.

Около углов больших вырезов, в которых возможна опасная концентрация напряжений, следует устанавливать стержни перпендикулярно биссектрисе угла.

Межсекционные соединения

7.2.43 Секции корпуса следует стыковать друг с другом и с монолитно изготавливаемыми элементами на арматурных выпусках.

Для стыковки расположенных внутри корпуса элементов можно применять закладные детали.

Стыки секций должны быть расположены по возможности в менее напряженных местах. Отпускная прочность бетона секций должна быть не менее 70 % марочной.

7.2.44 При конструировании стыков необходимо соблюдать следующие условия:

1 при стыковке на арматурных выпусках расстояние между кромками секций должно быть: для плит — не менее двух толщин плиты, а для балок — не менее удвоенной ширины или половины высоты ребра и во всех случаях не менее 100 мм;

2 расстояние между параллельными стержнями арматуры стыков или расположенными в стыке соединительными деталями должно быть равно половине диаметра арматуры, но не менее 10 мм;

3 в месте стыка не допускаются выступающие наружу корпуса утолщения плит.

7.2.45 В стыке на арматурных выпусках соединение стержней производят сваркой внахлестку или встык с помощью накладок.

В угловых соединениях арматурные выпуски, не подвергающиеся растяжению, допускается обрывать в бетоне стыка с соблюдением требований 7.2.16 относительно анкеровки концов арматурных стержней.

7.2.46 Стыки закладных деталей должны быть надежно закреплены и точно размещены.

В непроницаемых стыках расстояние между закладными деталями не должно превышать 250 мм.

Конструкция закладных деталей и их анкеров должна позволять качественную

укладку бетона при омоноличивании стыка.

7.2.47 Показатели прочности, непроницаемости и морозостойкости бетона стыков должны быть не ниже, чем у бетона основного корпуса.

7.2.48 Омоноличивать стыки следует обычным (ручным) или механизированным способом. По согласованию с Речным Регистром омоноличивание стыков внутренних элементов корпусов судов длиной до 35 м (стыков переборок и выгородок с днищем, палубой и бортами, стыков элементов надстроек с корпусом и друг с другом) допускается способом зачеканки.

7.2.49 Для исключения замораживания бетона при отрицательных температурах запрещается бетонирование стыков и монолитных элементов без специальной технологии, согласованной с Речным Регистром.

7.2.50 Распалубка стыков и монолитно изготавливаемых элементов допускается после достижения бетоном прочности (в % марочной):

для вертикальных элементов — 35;

для горизонтальных элементов — 50.

7.2.51 Нагружать стыки и монолитные элементы (испытание на непроницаемость, передвижение судна на стапеле, спуск на воду и т. п.) допускается после достижения бетоном прочности не менее 70 % марочной.

Крепление оборудования к корпусу

7.2.52 Корпус судна в районе расположения оборудования необходимо усиливать.

7.2.53 Оборудование следует крепить к корпусу с помощью закладных деталей, сквозных или анкерных болтов.

7.2.54 Крепление сквозными болтами допускается только к палубе и балкам набора, а также к выступающим частям корпуса.

7.2.55 Применение анкерных болтов диаметром 12 мм и более при условии обеспечения надежной заделки допускается для крепления ко всем частям корпуса, кроме плит наружной обшивки и непроницаемых переборок.

7.2.56 Если закладные детали крепят с помощью сварки, то их толщина должна быть не менее 5 мм; для заделывания детали в бетон необходимо не менее двух анкеров диаметром не менее 8 мм.

Во избежание чрезмерного перегрева прилегающего бетона и значительных сварочных деформаций закладных деталей их следует сваривать точечными или прерывистыми швами с длиной провара не более 40 мм и калибром не более 5 мм.

7.2.57 Трубы, проходящие через непроницаемые переборки или наружную обшивку, следует крепить к плите с помощью специальных закладных деталей (станканов с фланцами, коробок, закладных листов и пр.), снабженных анкерами или приваренных к арматуре плиты.

7.2.58 Крепление изоляции и внутренней отделки к корпусу допускается с помощью заделанных в бетон арматурных выпусков диаметром не менее 8 мм.

7.2.59 Крепление слабонагруженных элементов можно выполнять с помощью винтов и гужонов, заделанных в балках набора или в плитах палубы толщиной не менее 60 мм.

7.2.60 По согласованию с Речным Регистром малоответственные и слабонагруженные детали допускается крепить к бетону с помощью специальных клеев.

Железобетонные надстройки

7.2.61 Надстройки из железобетона рекомендуется выполнять легкими, т.е. не участвующими в общем изгибе корпуса судна.

7.2.62 При необходимости железобетонные надстройки могут быть прочными, т.е. участвующими в общем изгибе корпу-

са судна. В этих случаях следует предусматривать надежную связь надстройки с корпусом, обеспечивающую их совместную работу.

Материал и конструкция прочной надстройки должны удовлетворять требованиям настоящего раздела для основного корпуса.

7.3 РАСЧЕТЫ И НОРМЫ ПРОЧНОСТИ

Общие требования

7.3.1 Значения внешних нагрузок определяют применительно к требованиям разд. 2.

7.3.2 Внешние нагрузки, действующие на корпус судна в аварийном состоянии, следует определять из условия затопления одного или двух отсеков (см. 13.2.2 и 13.2.4), наиболее неблагоприятного с точки зрения общей прочности судна.

7.3.3 В случае проверки прочности сборных элементов при их транспортировке и монтаже за расчетную нагрузку принимают собственный вес элемента, умноженный на коэффициент динамичности, равный 1,5.

Расчетные силы, моменты и напряжения от общего изгиба

7.3.4 Основные обозначения:

M — изгибающий момент, кН·м;

N — продольные усилия, кН;

Q — перерезывающая сила, кН;

τ — касательные напряжения, МПа;

I — момент инерции приведенной площади всего поперечного сечения эквивалентного бруса, м⁴;

S — статический момент приведенной площади части поперечного сечения эквивалентного бруса, расположенной по одну сторону от нейтральной оси, взятый относительно нейтральной оси эквивалентного бруса, см³;

S_0 — статический момент приведенной площади поперечного сечения рассматриваемого элемента относительно нейтральной оси эквивалентного бруса, см³;

F_3 — приведенная площадь поперечного сечения рассматриваемого элемента, см²;

F_n — приведенная площадь поперечного сечения днищевого или палубного пояса эквивалентного бруса, см²;

H — высота борта судна, измеряемая между наружными поверхностями плит днища и палубы, м;

$\sum t$ — сумма толщин бортов и продольных переборок на уровне нейтральной оси эквивалентного бруса, см.

7.3.5 Для определения расчетных сил, моментов и напряжений от общего изгиба корпус судна следует рассматривать как эквивалентный брус.

7.3.6 Расчетные силы, моменты и напряжения следует находить для двух возможных положений судна: прогиба — при сжатой палубе и перегиба — при сжатом днище.

7.3.7 Расчетные силы, моменты и напряжения следует вычислять для сечений, в которых элементы корпуса наиболее напряжены (сечения в средней части судна, в районе больших вырезов, в местах изменения системы набора, обрыва продольных связей и т. п.).

7.3.8 Продольные связи корпуса и железобетонной надстройки следует включать в состав эквивалентного бруса при условиях, предусмотренных гл. 2.2, как и для аналогичных связей стальных судов.

Ослабление от единичных вырезов, наибольший размер которых не превышает 5 толщин плиты и которые не уменьшают площадь сечения пояса эквивалентного бруса более чем на 3 %, можно не учитывать.

7.3.9 Продольные силы от изгибающего момента в элементах эквивалентного бруса допускается определять без учета работы бетона в растянутой зоне, кН:

$$N = 10^2 MS_3 / I. \quad (7.3.9-1)$$

Для однопалубных судов с плоским одинарным днищем продольные силы от изгибающего момента можно вычислять по приближенной формуле, кН:

$$N = MF_3 / HF_n. \quad (7.3.9-2)$$

7.3.10 В приведенную площадь поперечного сечения следует включать всю площадь поперечного сечения арматуры и 0,1 площади поперечного сечения сжатой зоны бетона.

7.3.11 Наибольшие касательные напряжения в вертикальных элементах эквивалентного бруса (бортах и продольных переборках), МПа:

$$\tau = 10 QS / I \sum t. \quad (7.3.11-1)$$

Для однопалубных судов с плоским одинарным днищем наибольшие касательные напряжения можно определять по следующей приближенной формуле, МПа:

$$\tau = 10^{-1} QS / H \sum t. \quad (7.3.11-2)$$

Расчетные силы, моменты и напряжения от местной нагрузки

7.3.12 Основные обозначения:

q и q_1 — интенсивность расчетной нагрузки, кН/м;

$h_{вс}$ — высота столба воды, создающего гидростатическую нагрузку на борт или переборки, м;

$M_{оп}$ — изгибающий момент в опорном сечении балки-полоски, кН·м;

$M_{пр}$ — изгибающий момент в середине пролета балки-полоски, кН·м;

l — пролет балки-полоски в свету, м;

l_1 — пролет балки-полоски между осями опор, м;

l_b — длина вута, м;

h — толщина плиты, см;

h_p — расчетная толщина плиты в районе вута, см;

h_v — полная высота вута, см;

$h_{вр}$ — расчетная высота вута, см.

7.3.13 Расчетные силы, моменты и напряжения в связях корпуса от местного изгиба определяют по общим правилам строительной механики для упругих систем.

7.3.14 Поперечные связи набора корпуса должны рассчитываться в составе

шпангоутной рамы как простые или многопролетные балки.

7.3.15 Продольные связи набора рассчитывают с учетом заделки на поперечных переборках, считая рамные шпангоуты и бимсы упругими или жесткими опорами в зависимости от принятой конструкции.

7.3.16 Моменты инерции поперечных связей для определения соотношения их жесткостей вычисляются в предположении упругой работы этих сечений без учета арматуры.

7.3.17 Прямоугольные плиты, опертые по трем или четырем кромкам, рассчитываются как балки с пролетом, равным меньшей стороне плиты, если соотношение сторон больше чем 2:1.

При отношении сторон, равном или меньшем 2:1, прямоугольные плиты следует рассчитывать по формулам для тонкой изотропной плиты.

Плиты, опертые по двум кромкам, рассчитываются как балки с пролетом, равным расстоянию между опертыми кромками.

7.3.18 За расчетный пролет балок и плит принимается расстояние между осями опор.

Геометрические размеры шпангоутных рам принимаются по внутренней поверхности обшивки.

7.3.19 В балках и плитах, имеющих вуты с отношением $h_b/l_b \leq 1/3$, вуты учитываются в соответствующих сечениях полностью.

Вуты с отношением $h_b/l_b > 1/3$ условно считаются имеющими отношение $h_{бр}/l_b = 1/3$ (рис. 7.3.19).

7.3.20 При определении элементов сечения балок набора должны засчитываться присоединенные пояски плит.

Расчетную ширину присоединенного пояска следует принимать равной полусумме прилегающих к ребру пролетов плиты, но не более 20 толщин (или 25

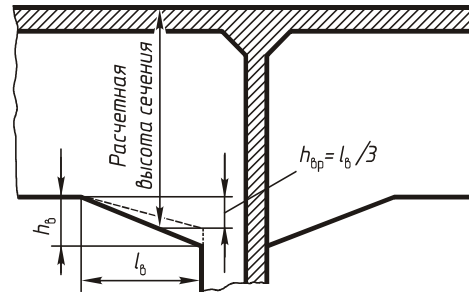


Рис. 7.3.19

толщин плиты при ее сопряжении с ребром, армированным вутами). При этом ширина присоединенного пояска не должна превышать $1/3$ размера расчетного пролета балки.

7.3.21 Для неразрезных балок и балочных плит за расчетный опорный момент принимается момент в сечении по грани ребра, являющегося опорой. При этом для защемленной на опорах балки-полоски, имеющей армированные вуты и загруженной равномерно распределенной нагрузкой, изгибающие моменты можно рассчитывать, как для непризматической балки, кН·м:

на опоре

$$M_{оп} = -ql^2/(12\xi); \quad (7.3.21-1)$$

в пролете

$$M_{пр} = ql^2(3 - 2\xi)/24, \quad (7.3.21-2)$$

где ξ — коэффициент, определяемый по табл. 7.3.21.

Таблица 7.3.21

| h/h_p | Значения ξ при l_b/l | | | | | |
|---------|----------------------------|------|------|------|------|------|
| | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 |
| 0,5 | 1,11 | 1,13 | 1,15 | 1,16 | 1,18 | 1,19 |
| 0,6 | 1,09 | 1,11 | 1,12 | 1,14 | 1,15 | 1,16 |
| 0,7 | 1,07 | 1,08 | 1,09 | 1,10 | 1,11 | 1,12 |
| 0,8 | 1,05 | 1,06 | 1,06 | 1,07 | 1,07 | 1,08 |

7.3.22 При проверке прочности плит бортов с поперечной системой набора и переборок с вертикальными ребрами за интенсивность нагрузки на балку-полоску принимается наибольшее из значений, вычисленных по формулам, кПа:

$$q = 9,81 (h_{вс} - 0,5l); \quad (7.3.22-1)$$

$$q_1 = 9,81 \cdot 2h_{\text{вс}}/3. \quad (7.3.22-2)$$

Расчетная проверка прочности элементов корпуса судна из обычного железобетона

7.3.23 Основные обозначения:

$R_{\text{пр}}$ — предел прочности бетона на осевое сжатие, МПа;

R_p — предел прочности бетона при осевом растяжении, МПа;

$R_{\text{сн}}$ — предел текучести арматуры, МПа;

M — изгибающий момент от расчетной нагрузки в нормальном сечении элемента, Н·см;

M_p — расчетный разрушающий момент в нормальном сечении элемента, Н·см;

N — продольная сила от расчетной нагрузки, Н;

N_p — расчетная разрушающая продольная сила, Н;

Q — перерезывающая сила от расчетной нагрузки, Н;

Q_p — расчетная разрушающая перерезывающая сила, Н;

Q_b — проекция предельной силы в бетоне наклонного сечения элемента на нормаль к оси элемента, Н;

$\sigma_{\text{гл.р}}$ — главные растягивающие напряжения, МПа;

τ — наибольшие касательные напряжения в бортах и продольных переборках от общего изгиба, МПа;

F_a — площадь поперечного сечения растянутой арматуры, см²;

F'_a — площадь поперечного сечения сжатой арматуры, см²;

$F_{aб}$ — площадь поперечного сечения вертикальной или горизонтальной арматуры, приходящаяся на 1 м длины сечения борта или продольной переборки, см²/м;

a — расстояние от центра тяжести площади поперечного сечения арматуры F_a до ближайшей кромки сечения, см;

b — полная высота прямоугольного или таврового сечения; толщина плит бортов и продольных переборок, см;

h — ширина прямоугольного поперечного сечения; ширина ребра таврового сечения, см;

h_0 — рабочая высота сечения, равная $h - a$, см;

e_0 — эксцентриситет продольной силы, равный M/N , см;

k, k_1 — коэффициенты запаса прочности, принимаемые по табл. 7.3.23.

7.3.24 Проверку прочности элементов необходимо выполнять:

1 по нормальным сечениям на действие изгибающих моментов, продольных сил, а также на совместное действие изгибающих моментов и продольных сил;

2 по наклонным сечениям на действие перерезывающих сил.

Таблица 7.3.23

| Причины разрушения | Коэффициенты запаса прочности | Характеристика нагрузок элементов | | | | | |
|--|-------------------------------|--|---|--------------------|--|---|--------------------|
| | | Элементы, участвующие в обеспечении общей прочности, а также общей и местной прочности совместно | | | Элементы, участвующие в обеспечении только местной прочности | | |
| | | Постоянные нагрузки | Постоянные и случайные, а также одни случайные нагрузки | Аварийные нагрузки | Постоянные нагрузки | Постоянные и случайные, а также одни случайные нагрузки | Аварийные нагрузки |
| Достижение предела прочности бетона при сжатии или достижение предела текучести арматуры | k | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,3 |
| Достижение предельного значения главных растягивающих напряжений в бетоне | k_1 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,2 | 2,0 | 1,8 |

Примечание. При проверке прочности сборных элементов на восприятие усилий, возникающих при их транспортировке и монтаже, коэффициенты запаса прочности должны быть не менее $k = 1,5$ и $k_1 = 2,0$.

Борта и продольные переборки, кроме того, должны быть проверены на действие перерезывающей силы от общего изгиба.

7.3.25 Проверку прочности по нормальным сечениям следует выполнять в местах действия наибольшего изгибающего момента, резкого изменения сечения элемента и обрыва арматуры.

При этом необходимо соблюдать следующие условия:

$$M_p / M \geq k; \quad (7.3.25-1)$$

при действии продольных сил, а также при совместном действии изгибающих моментов и продольных сил

$$N_p / N \geq k. \quad (7.3.25-2)$$

7.3.26 Проверка прочности по наклонным сечениям на действие перерезывающей силы должна быть выполнена (рис. 7.3.26) применительно к:

местам действия наибольшей перерезывающей силы;

местам резкого изменения поперечного сечения элемента;

сечениям, проходящим через грань опоры (сечение I— I);

сечениям, проходящим через расположенные в растянутой зоне начала отгибов (сечения II— II, III— III, IV— IV);

сечениям, проходящим через расположенные в растянутой зоне точки изменения интенсивности поперечного армирования (сечение V— V).

При этом должны выполняться следующие условия:

$$Q_p / Q \geq k_1, \quad (7.3.26-1)$$

где k_1 — коэффициент запаса прочности, принимаемый по табл. 7.3.23;

$$Q \leq bh_0 R_{пр} / 7. \quad (7.3.26-2)$$

При наличии отогнутых стержней значение расчетной перерезывающей силы принимается:

для отгибов первой плоскости — равным значению перерезывающей силы у грани опоры;

для отгибов каждой из последующих плоскостей — равным значению перерезывающей силы у нижней точки, предыдущей по отношению к опоре плоскости отгибов.

7.3.27 Проверку прочности по наклонным сечениям на действие перерезывающих сил можно не производить, если удовлетворяется условие

$$bh_0 R_p / Q \geq k_1. \quad (7.3.27)$$

7.3.28 Проверку прочности внецентренно сжатых элементов по наклонным сечениям на действие перерезывающих сил необходимо производить как для изгибаемых элементов (без учета осевого сжатия).

7.3.29 Проверка прочности внецентренно растянутых элементов на действие перерезывающих сил должна быть выполнена с учетом следующих указаний:

1 при малых эксцентриситетах (растягивающая сила приложена между центрами тяжести площади поперечного сечения арматуры F_a и F'_a) вся перерезывающая сила в сечениях, составляющих с продольной осью элемента угол 60° и менее,

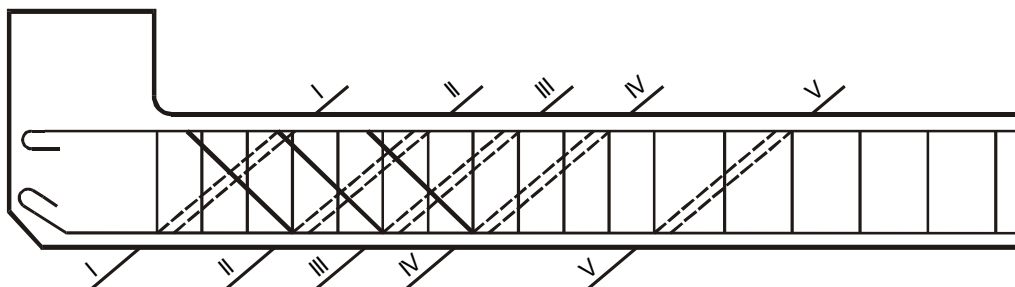


Рис. 7.3.26

должна восприниматься поперечной арматурой. Проверку прочности элементов в сечениях, составляющих с продольной осью угол более 60° , можно не проводить;

2 при больших эксцентриситетах (растягивающая сила приложена за пределами центров тяжести площадей поперечных сечений арматуры F_a и F'_a) проверка прочности должна производиться как для изгибаемых элементов.

Если $e_0 \leq 1,5h_0$, значение Q_6 , вычисленное по формуле (7.3.49-2), должно быть умножено на коэффициент k_b , равный

$$k_b = e_0 / h_0 - 0,5. \quad (7.3.29)$$

7.3.30 При большом эксцентриситете проверка прочности внецентренно растянутых элементов на действие перерезывающих сил может выполняться, если удовлетворяется хотя бы одно из следующих условий:

$$\tau_{\text{г.р}} \leq R_p / k_1; \quad (7.3.30-1)$$

$$Q \leq 10^2 k_b R_p b h_0 / k_1, \quad (7.3.30-2)$$

где k_b — коэффициент, рассчитанный по формуле (7.3.29).

При малых эксцентриситетах проверку прочности можно не выполнять, если удовлетворяется первое из указанных условий (7.3.30-1).

7.3.31 При проверке прочности бортов и продольных переборок на действие перерезывающей силы от общего изгиба должны выполняться следующие условия:

$$\tau \leq R_{\text{пр}} / 7; \quad (7.3.31-1)$$

$$F_{a,6} R_{\text{сН}} / (100 \tau h) \geq k. \quad (7.3.31-2)$$

В площадь поперечного сечения вертикальной или горизонтальной арматуры F_{a6} допускается включать площадь поперечного сечения арматуры соответственно вертикальных или горизонтальных ребер, условно разнесенную равномерно по сечению.

7.3.32 Проверку прочности бортов и продольных переборок на действие перерезывающей силы можно не проводить, если удовлетворяется следующее условие:

$$\tau \leq R_p / k_1. \quad (7.3.32)$$

Расчетные характеристики материалов и формулы для определения разрушающих сил и моментов

7.3.33 Основные обозначения:

$R_{\text{пр}}$ — предел прочности бетона при осевом сжатии (призмная прочность), МПа;

R_p — предел прочности бетона при осевом растяжении, МПа;

E_6 — начальный модуль упругости бетона при сжатии и растяжении, МПа;

$R_{\text{сН}}$ — предел текучести арматуры, МПа;

E_a — модуль упругости арматуры, МПа;

M — изгибающий момент от расчетной нагрузки в нормальном сечении элемента, Н·см;

M_p — расчетный разрушающий момент в нормальном сечении элемента, Н·см;

N — продольная сила от расчетной нагрузки, Н;

N_p — расчетная разрушающая продольная сила, Н;

Q — перерезывающая сила от расчетной нагрузки, Н;

Q_p — расчетная разрушающая перерезывающая сила, Н;

Q_6 — проекция предельного усилия в бетоне наклонного сечения элемента на нормаль к оси элемента, Н;

q_x — предельная сила в поперечных стержнях (хомутах) на единицу длины элемента, Н/см;

l_0 — расчетная длина элемента, см;

r — наименьший радиус инерции площади поперечного сечения элемента, см;

F — площадь поперечного сечения всего элемента, см²;

F_6 — площадь поперечного сечения бетона, см²;

F_0 — площадь поперечного сечения всей продольной арматуры, см²;

F_a — площадь поперечного сечения продольной арматуры, см²;

для изгибаемых элементов — находящейся в растянутой зоне,

для внецентренно сжатых элементов — расположенной у кромки сечения, наиболее удаленной от точки приложения продольного усилия N ,

для внецентренно растянутых элементов — расположенной у кромки сечения, наименее удаленной от точки приложения продольного усилия N ;

F'_a — площадь поперечного сечения продольной арматуры, см²;

для изгибаемых элементов — расположенной в сжатой зоне,

для внецентренно сжатых элементов — расположенной у кромки сечения, наименее удаленной от точки приложения продольной силы N ,

для внецентренно растянутых элементов — расположенной у кромки сечения, наиболее удаленной от точки приложения продольной силы N ;

$F_{от}$ — площадь поперечного сечения отогнутых стержней, расположенных в одной плоскости, пересекающей рассматриваемое наклонное сечение, см²;

F_n — площадь поперечного сечения поперечных стержней, расположенных в одной нормальной к оси элемента плоскости, пересекающей рассматриваемое наклонное сечение, см²;

f_x — площадь поперечного сечения одной ветви хомута, см²;

n — число ветвей хомутов в одном сечении элемента;

t — расстояние между поперечными стержнями (хомутами) по длине элемента, см;

α — угол наклона отогнутых стержней к оси элемента, град;

a — расстояние от центра тяжести площади поперечного сечения арматуры F до ближайшей кромки сечения, см;

a' — расстояние от центра тяжести площади F'_a поперечного сечения арматуры, до ближайшей кромки сечения, см;

b — ширина прямоугольного сечения; ширина ребра таврового сечения, см;

b_n — ширина присоединенного пояса, см;

h — полная высота прямоугольного или таврового сечения, см;

h_0 — рабочая высота сечения, равная $h - a$, см;

h'_0 — рабочая высота сечения, равная $h - a'$, см;

h_n — толщина присоединенного пояса, см;

z — высота сжатой зоны бетона, вычисляемая с учетом работы сжатой арматуры, см;

z_0 — высота сжатой зоны бетона, вычисляемая без учета работы сжатой арматуры, см;

S_0 — статический момент площади всего рабочего поперечного сечения бетона относительно оси, проходящей через центр тяжести площади F_a поперечного сечения арматуры, см³;

S_6 — статический момент площади сжатой зоны бетона относительно оси, проходящей через центр тяжести площади F_a поперечного сечения арматуры, см³;

e_0 — эксцентриситет продольной силы, равный M/N , см;

e — расстояние от линии действия усилия N до центра тяжести площади F_a поперечного сечения арматуры, см;

e' — расстояние от линии действия силы N до центра тяжести площади F'_a поперечного сечения арматуры, см;

c — расстояние от центра тяжести площади поперечного сечения до растянутой или наименее сжатой кромки, см;

c' — расстояние от центра тяжести площади поперечного сечения до сжатой или наименее растянутой кромки, см.

7.3.34 Расчетные показатели прочности судостроительного бетона должны приниматься по табл. 7.3.34-1, а арматуры — по табл. 7.3.34-2.

Таблица 7.3.34-1

| Показатели прочности | Классы бетона | | | | | | |
|---------------------------|---------------|------|------|------|---------|-------|------|
| | тяжелого | | | | легкого | | |
| | B25 | B30 | B40 | B45 | B25 | B27,5 | B30 |
| R_{nb} , МПа | 23,5 | 31,4 | 39,2 | 47,1 | 22,1 | 25,5 | 29,4 |
| R_b , МПа | 2,45 | 2,94 | 3,33 | 3,53 | 2,65 | 2,84 | 3,09 |
| $E_b \cdot 10^{-3}$, МПа | 30,9 | 34,3 | 37,3 | 39,2 | 19,1 | 20,6 | 22,1 |

Таблица 7.3.34-2

| Показатели прочности | Класс арматуры | | |
|---------------------------|----------------|-------------|--------------|
| | A-I (A240) | A-II (A300) | A-III (A400) |
| $R_{сн}$, МПа | 235 | 294 | 392 |
| $E_a \cdot 10^{-3}$, МПа | 206 | 206 | 196 |

7.3.35 Плотность бетона должна определяться опытным путем на исходных материалах, используемых в судостроительной организации.

При отсутствии опытных данных на стадии проектирования допускается принимать плотность тяжелого бетона 2,40 — 2,45 т/м³, а легкого бетона по табл. 7.3.35.

Таблица 7.3.35

| Класс бетона | Плотность, кг/м ³ |
|--------------|------------------------------|
| B25 | 1800 |
| B27,5 | 1900 |
| B30 | 2000 |

Плотность железобетона следует определять, как сумму масс бетона и арматуры, отнесенную к единице объема конструкции.

7.3.36 Расчетные разрушающие усилия в центрально-сжатых элементах, Н,

$$N_p = 100 \varphi (R_{np} F_6 + R_{eH} F_0), \quad (7.3.36)$$

где φ — коэффициент продольного изгиба, определяемый по табл. 7.3.36.

Таблица 7.3.36

| l_0/b | l_0/r | Коэффициент продольного изгиба для нагрузки | |
|---------|---------|---|------------|
| | | случайной | постоянной |
| 10 | 35 | 1,0 | 1,0 |
| 12 | 42 | 0,96 | 0,96 |
| 14 | 48 | 0,92 | 0,92 |
| 16 | 55 | 0,88 | 0,87 |
| 18 | 62 | 0,84 | 0,79 |
| 20 | 69 | 0,79 | 0,71 |
| 22 | 76 | 0,75 | 0,64 |
| 24 | 83 | 0,70 | 0,58 |
| 26 | 90 | 0,65 | 0,51 |
| 28 | 97 | 0,61 | 0,45 |
| 30 | 104 | 0,56 | 0,39 |
| 32 | 111 | 0,51 | 0,34 |
| 34 | 118 | 0,47 | 0,29 |
| 36 | 125 | 0,42 | 0,25 |
| 38 | 132 | 0,38 | 0,21 |
| 40 | 139 | 0,34 | 0,17 |

Расчетная длина l_0 элемента определяется умножением его геометрической длины на коэффициент, зависящий от степени заземления и подвижности концов элемента и принимаемый равным:

при полном заземлении обоих концов — 0,5;

при полном заземлении одного конца и шарнирно-неподвижном закреплении другого — 0,7;

при шарнирно-неподвижном закреплении обоих концов — 1;

при одном полностью заземленном и одном свободном конце — 2;

при частичном заземлении концов и в рамках с несмещающимися узлами — 0,7.

7.3.37 Расчетные разрушающие силы в центрально растянутых элементах, Н,

$$N_p = 10^2 R_{eH} F_0. \quad (7.3.37)$$

7.3.38 Расчетные разрушающие моменты в изгибаемых элементах прямоугольного сечения (рис. 7.3.38), Н·см,

$$M_p = 10^2 R_{np} b z (h_0 - z/2) + 10^2 R_{eH} F'_a (h_0 - a'), \quad (7.3.38-1)$$

где $z = R_{eH} (F_a - F'_a) / R_{np} b$. (7.3.38-2)

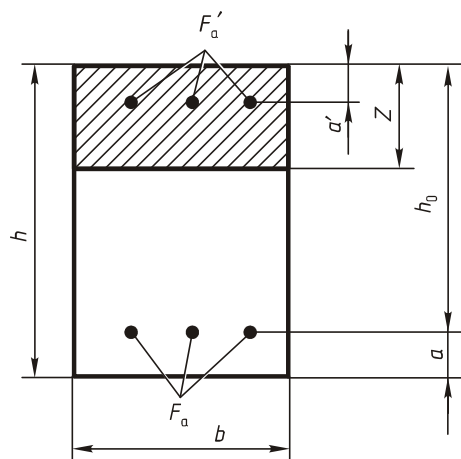


Рис. 7.3.38

При этом предполагается, что значение z , вычисленное по формуле (7.3.38-2), удовлетворяет условию

$$2a' \leq z \leq 0,55h_0. \quad (7.3.38-3)$$

$$\text{Если } z < 2 \leq z_0, \quad (7.3.38-4)$$

где $z_0 = R_{eH} F_a / (R_{np} b)$, (7.3.38-5)

то расчетный разрушающий момент вычисляют по формуле (7.3.38-1), принимая

$$z = 2a' \quad (7.3.38-6)$$

и

$$F'_a = F_a - R_{np} b 2a' / R_{eH}, \quad (7.3.38-7)$$

Если $z_0 < 2a'$, расчетный разрушающий момент вычисляют по формуле (7.3.38-1), принимая $F'_a = 0$.

7.3.39 Расчетные разрушающие моменты в изгибаемых элементах таврового сечения с присоединенным пояском в растянутой зоне определяют как для изгибаемых элементов прямоугольного сечения с шириной, равной ширине ребра.

7.3.40 Расчетные разрушающие моменты, Н·см, в изгибаемых элементах таврового сечения с присоединенным пояском в сжатой зоне вычисляют:

$$\text{при } F_a R_{eH} \leq (R_{np} b_n h_n + F'_a R_{eH}) \quad (7.3.40-1)$$

по формуле (7.3.43-1), как для изгибаемых элементов прямоугольного сечения размерами $b_n \times h$ (рис. 7.3.40-1);

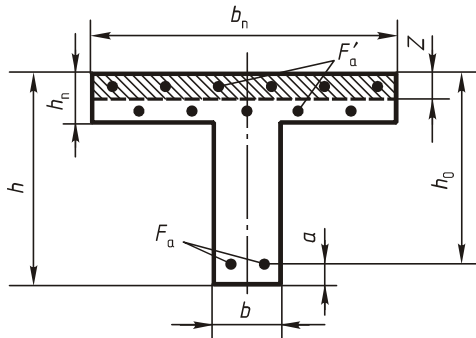


Рис 7.3.40-1

$$\text{при } F_a R_{eH} > (R_{np} b_n h_n + F'_a R_{eH}) \quad (7.3.40-2)$$

по формуле

$$M_p = 10^2 R_{np} b z (h_0 - z/2) + 10^2 \cdot 0,8 R_{np} h_n (b_n - b)(h_0 - h_n/2) + 10^2 F'_a R_{eH} (h_0 - a'), \quad (7.3.40-3)$$

где

$$z = [(F_a - F'_a) R_{eH} - 0,8(b_n - b) h_n R_{np}] / R_{np} b. \quad (7.3.40-4)$$

При этом должно соблюдаться условие (рис. 7.3.40-2)

$$S_6 \leq 0,8 S_0. \quad (7.3.40-5)$$

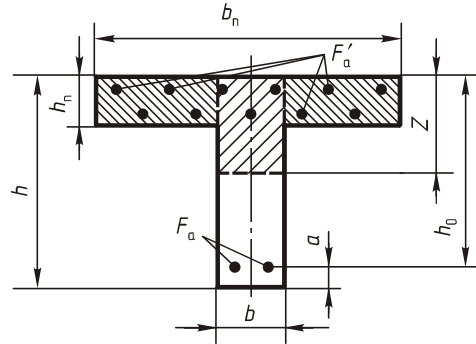


Рис 7.3.40-2

7.3.41 Расчетные разрушающие силы N_p во внецентренно сжатых элементах прямоугольного сечения, удовлетворяющих условию (рис. 7.3.41-1)

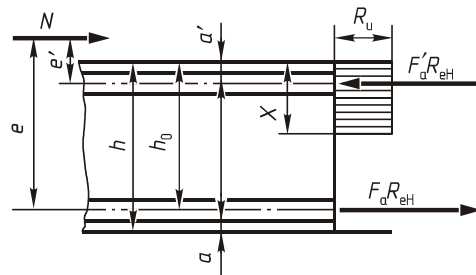


Рис. 7.3.41-1

$$2a' \leq z \leq 0,55h_0, \quad (7.3.41-1)$$

определяются по формуле, Н:

$$N_p = 10^2 R_{np} b z - 10^2 (F_a - F'_a) R_{eH}, \quad (7.3.41-2)$$

где

$$z = h_0 - e + \sqrt{(h_0 - e)^2 + 2(F_a e \pm F'_a e') R_{eH} / (R_{np} b)}, \quad (7.3.41-3)$$

Значения e и e' вычисляются по формулам

$$e = M/N + c - a; \quad (7.3.41-4)$$

$$e' = M/N - c + a' \quad (7.3.41-5)$$

$$\text{при } M/N > (c' - a') \quad (7.3.41-6)$$

$$\text{и } e' = c' - M/N - a' \quad (7.3.41-7)$$

при $M/N \leq c' - a'$. (7.3.41-8)

В формуле (7.3.41-3) знак минус во втором члене подкоренного выражения принимается в том случае, когда сила N приложена за пределами центра тяжести арматуры F_a и F'_a .

В элементах прямоугольного сечения, удовлетворяющих условию

$$z < 2a \leq z_0, \quad (7.3.41-9)$$

где

$$z_0 = h_0 - e + \sqrt{(h_0 - e)^2 + 2F_a e R_{eH} / (R_{np} b)}, \quad (7.3.41-10)$$

расчетные разрушающие силы определяются по формуле (7.3.41-2), принимая

$$z = 2a' \quad (7.3.41-11)$$

и $F'_a = (eF_a R_{eH} - 2R_{np}) / (e' R_{eH})$. (7.3.41-12)

При $z_0 < 2a'$ расчетные разрушающие силы определяют по формуле (7.3.41-2) без учета сжатой арматуры, принимая $F'_a = 0$.

В элементах прямоугольного сечения, удовлетворяющих условию (рис. 7.3.41-2)

$$z > 0,55h_0, \quad (7.3.41-13)$$

расчетные разрушающие силы определяются по формуле, Н:

$$N_p = [F_a R_{eH} (h_0 - a') + 0,5 R_{np} b h_0^2] 10^2 / e. \quad (7.3.41-14)$$

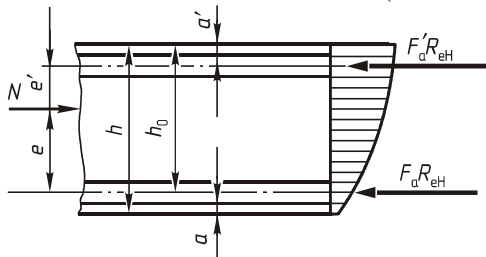


Рис. 7.3.41-2

При этом, если сила N приложена между центрами тяжести площади поперечного сечения арматуры F_a и F'_a , должно быть соблюдено условие

$$N_p e' \leq [10^2 F_a R_{eH} (h_0 - a') + 10^2 \cdot 0,5 R_{np} b h_0^2]. \quad (7.3.41-15)$$

7.3.42 Расчетные разрушающие силы во внецентренно сжатых элементах таврового сечения с присоединенным пояском, расположенным в растянутой или наименее сжатой зоне, определяются, как для внецентренно сжатых элементов прямоугольного сечения с шириной, равной ширине ребра.

7.3.43 Расчетные разрушающие силы во внецентренно сжатых элементах таврового сечения с присоединенным пояском, расположенным в сжатой зоне, которые удовлетворяют условию

$$z \leq h_n, \quad (7.3.43-1)$$

определяются, как для внецентренно сжатых элементов прямоугольного сечения с шириной, равной ширине присоединенного пояска, т.е. по формуле (7.3.43-2), принимая $b = b_n$. Если принять $b = b_n$ при

$$z > h_n, \quad (7.3.43-2)$$

то расчетные разрушающие силы определяются в следующем порядке:

.1 рассчитывается высота сжатой зоны, см,

$$z = h_0 - e + \left[(h_0 - e)^2 + \left\{ 2 [(F_a e \pm F'_a e') R_{eH} + R_{np} h_n (b_n - b) (h_0 - e - 0,5 h_n)] \right\} / (R_{np} b) \right]^{0,5}. \quad (7.3.43-3)$$

Знак минус во втором слагаемом подкоренного выражения принимается в том случае, когда точка приложения силы N находится вне участка сечения, ограниченного центрами тяжести площадей F_a и F'_a поперечного сечения арматуры;

.2 рассматривается случай внецентренного сжатия по следующим условиям:

при больших эксцентриситетах

$$S_6 \leq 0,8 S_0; \quad (7.3.43-4)$$

при малых эксцентриситетах

$$S_6 > 0,8 S_0; \quad (7.3.43-5)$$

.3 при большом эксцентриситете расчетные разрушающие силы, Н,

$$N_p = 10^2 R_{np} b z - 10^2 (F_a - F'_a) R_{eH} + 10^2 R_{np} (b_n - b) h_n; \quad (7.3.43-6)$$

4 при малом эксцентриситете расчетные разрушающие силы, Н,

$$N_p = 10^2 \left\{ R_{np} \left[(b_{п} - b) h_{п} (h_0 - 0,5 h_{п}) + 0,5 b h_0^2 \right] + F'_0 R_{eH} (h_0 - a') \right\} / e. \quad (7.3.43-7)$$

Если все сечение сжато, расчетная разрушающая сила, определенная по формуле (7.3.48-7), сравнивается с силой N_p , Н, вычисленной по формуле

$$N_p = 10^2 \left\{ R_{np} \left[(b_{п} - b) h_{п} (0,5 h_{п} - a') + 0,5 b h_0^2 \right] + F R_{eH} (h'_0 - a') \right\} / e'. \quad (7.3.43-8)$$

Для проверки прочности принимается меньшее из значений разрушающей силы, рассчитанных по формулам (7.3.43-7) и (7.3.43-8).

7.3.44 Влияние гибкости при расчете внецентренно сжатых элементов должно учитываться:

для прямоугольных сечений при $l_0 / b > 10$; (7.3.44-1)

для сечений любой формы при $l_0 / r > 35$. (7.3.44-2)

Это влияние учитывают путем умножения значения l_0 на коэффициент η , определяемый по формулам:

для прямоугольных сечений $\eta = 1 / \left[1 - k N (l_0 / h)^2 / (40000 R_{np} F) \right]$; (7.3.44-3)

для сечений любой формы $\eta = 1 / \left[1 - k N (l_0 / r)^2 / (480000 R_{np} F) \right]$, (7.3.44-4)

где k — коэффициент запаса прочности, принимаемый по табл. 7.3.23.

7.3.45 Расчетные разрушающие силы во внецентренно растянутых элементах, если растягивающая сила приложена между центрами тяжести площадей F_a и F'_a поперечного сечения арматуры (рис. 7.3.45), определяются по формулам, Н:

$$N_p = 10^2 F_a (h_0 - a) R_{eH} / e' \quad (7.3.45-1)$$

и

$$N_p = 10^2 F'_a (h_0 - a') R_{eH} / e, \quad (7.3.45-2)$$

e, e' — параметры, значения которых следует определять по формулам

$$e = c - M/N - a; \quad (7.3.45-3)$$

$$e' = M/N + c' - a'. \quad (7.3.45-4)$$

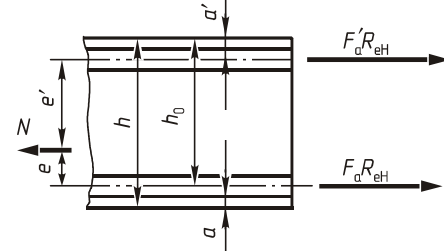


Рис. 7.3.45

Здесь c — расстояние от центра тяжести площади поперечного сечения всей арматуры до наиболее растянутой кромки;

c' — расстояние от центра тяжести площади поперечного сечения всей арматуры до наименее растянутой кромки.

Для проверки прочности принимается меньшее из полученных значений разрушающей силы.

7.3.46 Расчетные разрушающие силы во внецентренно растянутых элементах прямоугольного сечения, когда растягивающие усилия приложены вне центров тяжести площадей F_a и F'_a поперечных сечений арматуры (рис. 7.3.46), определяются по формуле, Н,

$$N_p = 10^{-2} (F_a - F'_a) R_{eH} - 10^2 R_{np} b z, \quad (7.3.46-1)$$

где

$$z = h_0 + e - \sqrt{(h_0 + e)^2 + 2 R_{eH} (F'_a e' - F_a e) / (R_{np} b)}, \quad (7.3.46-2)$$

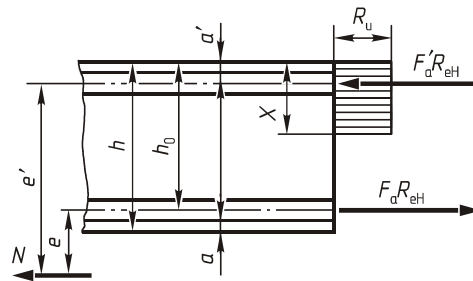


Рис. 7.3.46

e , e' — параметры, значения которых следует вычислять по формулам

$$e = M/N - c + a; \quad (7.3.46-3)$$

$$e' = M/N + c' - a', \quad (7.3.46-4)$$

где c — расстояние от центра тяжести площади поперечного сечения элемента до растянутой кромки;

c' — расстояние от центра тяжести площади поперечного сечения элемента до сжатой кромки.

При этом предполагается, что высота сжатой зоны бетона удовлетворяет условию

$$2a' \leq z \leq 0,55h_0. \quad (7.3.46-5)$$

Если

$$z < 2a' < z_0, \quad (7.3.46-6)$$

где

$$z = h_0 + e - \sqrt{(h_0 - e)^2 - 2eF_a R_{eH} / (R_{np} b)}, \quad (7.3.46-7)$$

разрушающее усилие определяют по (7.4.5.14-1), принимая

$$z = 2a' \quad (7.3.46-8)$$

и

$$F' = (eF_a R_{eH} - 2e' R_{np} ba') / (e' R_{eH}). \quad (7.3.46-9)$$

При $z < 2a'$ расчетную разрушающую силу определяют по формуле (7.3.51-1) без учета сжатой арматуры, принимая $F'_a = 0$.

7.3.47 Расчетные разрушающие силы во внецентренно растянутых элементах таврового сечения с присоединенным пояском в растянутой зоне, когда растягивающая сила приложена вне центров тяжести площадей F_a и F'_a поперечных сечений арматуры рассчитываются, как для внецентренно растянутых элементов прямоугольного сечения шириной, равной ширине ребра.

7.3.48 Расчетные разрушающие силы во внецентренно растянутых элементах таврового сечения с присоединенным пояском в сжатой зоне, когда растягивающее усилие приложено вне центров тяжести

площадей F_a и F'_a поперечных сечений арматуры, определяются следующим образом:

при $z < h_n$, где z вычисляют по формуле (7.3.46-2), принимая $b = b_n$, расчетные разрушающие усилия определяются, как для элементов прямоугольного сечения с шириной, равной ширине присоединенного пояса;

при $z > h_n$, расчетные разрушающие силы N_p рассчитывают по формуле, Н:

$$N_p = 10^2 (F_a - F'_a) R_{eH} - 10^2 R_{np} (b_n - b) h_n - 10^2 R_{np} b z, \quad (7.3.48-1)$$

здесь

$$z = h + e - \left((h_0 + e)^2 + \{ 2 [(F'_a e' - F_a e) R_{eH} + R_{np} (b_n - b) h_n (h_0 + e + 0,5 h_n)] \} / R_{np} b \right)^{0,5}. \quad (7.3.48-2)$$

7.3.49 Расчетная разрушающая перерезывающая сила в наклонном сечении элемента, Н,

$$Q_p = 10^2 (R_{eH} (\sum F_{от} \sin \alpha + \sum F_n) + Q_6), \quad (7.3.49-1)$$

где

$$Q_6 = 10^2 \cdot 0,15 R_{np} b h_0^2 / c_0, \quad (7.3.49-2)$$

где c_0 — расчетная длина проекции наиболее неблагоприятного наклонного сечения на ось элемента, длину которого получают путем увеличения числа шагов хомутов до значения целой части параметра c_0 , равного

$$c'_0 = \sqrt{15 R_{np} b h_0^2 / q_x}, \quad (7.3.49-3)$$

где $q_x = 10^2 R_{eH} f_x n / t$. $(7.3.49-4)$

При отсутствии отогнутых стержней расчетная разрушающая перерезывающая сила, Н,

$$Q_p = 1,02 \cdot 10^3 \sqrt{0,6 R_{np} b h_0^2 q_x - q_x t}. \quad (7.3.49-5)$$

7.3.50 Расчетную разрушающую поперечную силу в элементах, воспринимающих равномерно распределенную нагрузку от давления воды, определяют в соответствии с 7.3.49. При этом вместо величины q_x в расчетные формулы (7.3.49-3) — (7.3.49-5) следует подставлять

$$q'_x = q_x + p, \quad (7.3.50)$$

где p — расчетная нагрузка от действия воды на единицу длины элемента, Н/см.

Проверка элементов корпуса судна на раскрытие трещин

7.3.51 Основные обозначения:

E_a — модуль упругости арматуры, МПа;

E_b — начальный модуль упругости бетона при сжатии и растяжении, МПа;

M — изгибающий момент, Н·см;

N — продольная сила, Н;

σ_{a0} — напряжение в арматуре при действии продольной растягивающей силы, МПа;

σ_{ai} — напряжение в арматуре при действии изгибающего момента, МПа;

a_T — расчетная ширина раскрытия трещин, мм;

l_T — расстояние между трещинами, см;

F_0 — площадь поперечного сечения всей продольной арматуры в рассматриваемом сечении элемента, см²;

F_a — площадь поперечного сечения растянутой арматуры в рассматриваемом сечении элемента, см²;

F_b — площадь поперечного сечения всего сечения бетона, см²;

F'_b — площадь поперечного сечения сжатой зоны бетона, см²;

a — расстояние от центра тяжести площади поперечного сечения арматуры до ближайшей кромки сечения, см;

b — ширина прямоугольного сечения; ширина ребра таврового сечения, см;

h — полная высота прямоугольного или таврового сечения, см;

h_0 — рабочая высота сечения, равная $h - a$, см;

l — пролет плиты в свету, см;

d — диаметр стержней растянутой арматуры, мм;

t — расстояние между стержнями (шаг) поперечной арматуры, см.

7.3.52 Все элементы корпуса, прочность которых подтверждена расчетом, следует проверять на раскрытие трещин при действии постоянных или совместно приложенных постоянных и случайных расчетных нагрузок.

7.3.53 Допускаемую ширину раскрытия трещин, мм, для различных железобетонных элементов корпуса и случаев загрузки необходимо принимать по табл. 7.3.53.

7.3.54 Расчетная ширина раскрытия трещин, мм,

$$a_T = (\varphi_0 \sigma_{a0} + \varphi_i \sigma_{ai}) l_T / E_a, \quad (7.3.54)$$

где φ_0 , φ_i — коэффициенты, принимаемые по табл. 7.3.54.

Т а б л и ц а 7.3.54

| Характер нагрузки | Осевое растяжение φ_0 | Изгиб φ_i |
|---|-------------------------------|-------------------|
| Постоянная | 0,80 | 1,0 |
| Многokrатно повторяющаяся, вибрационная | 0,95 | 1,2 |

7.3.55 Напряжения в арматуре, используемые при расчете ширины раскрытия трещин, определяются по формулам:

.1 от действия продольной растягивающей силы σ_{a0} , МПа,

$$\sigma_{a0} = 0,01N/F_0; \quad (7.3.55-1)$$

.2 от действия изгибающего момента, МПа,

$$\sigma_{ai} = 0,01\Theta M/F_a h_0 \eta, \quad (7.3.55-2)$$

Таблица 7.3.53

| Конструктивные элементы корпуса | Изгибаемые внецентренно сжатые, а также внецентренно растянутые элементы, имеющие в сечении сжатую зону | | Центрально и внецентренно растянутые элементы, не имеющие в сечении сжатой зоны |
|--|---|--------------------------------------|---|
| | со стороны смачиваемой поверхности | со стороны несмачиваемой поверхности | |
| Плиты обшивки днища, транцев и борта в подводной части | 0,10 | 0,15 | 0,08 |
| Бортовые плиты обшивки в надводной части. Плиты палубы на открытых участках. Плиты и балки набора в балластных отсеках | 0,08 | 0,15 | 0,07 |
| Плиты палубы на закрытых участках. Плиты переборок и балки набора в сухих отсеках | 0,20 | 0,20 | 0,15 |

где Θ — коэффициент, принимаемый равным 1 для всех случаев, кроме опорных сечений плит, для которых $\Theta = 0,8$;

η — коэффициент, принимаемый равным 0,85 для плит и тавровых балок с пояском в растянутой зоне и 0,90 для тавровых балок с пояском в сжатой зоне.

7.3.56 Расстояние между трещинами, мм, для изгибаемых и внецентренно сжатых элементов

$$l_T = 20\rho(3,5 - 100\mu)\sqrt[3]{d}, \quad (7.3.56-1)$$

где ρ — коэффициент, принимаемый равным 1 для стержней периодического профиля и 1,3 для гладких стержней;

μ — коэффициент армирования сечения, определяемый по нижеприведенным формулам, но принимаемый не более 0,02;

для плит

$$\mu = F_a/(bh_0); \quad (7.3.56-2)$$

для балок с пояском в сжатой зоне

$$\mu = F_a/(b_p h_0); \quad (7.3.56-3)$$

для балок с пояском в растянутой зоне

$$\mu = F_a / [b_p h_p + b_n (h_0 - h_p)], \quad (7.3.56-4)$$

где b_p — ширина ребра балки, см;

b_n — ширина присоединенного пояса, см;

$h_0 (h_p)$ — высота ребра, см.

Примечания. 1. Для балок с пояском в растянутой зоне в F_a следует включать арматуру ребра и плиты, располагающихся в пределах ширины присоединенного пояса.

2. При различных диаметрах растянутой арматуры в расчет вводится условное значение диаметра d_y , определяемое по формуле, мм,

$$d_y = (n_1 d_1 + n_2 d_2 + \dots + n_i d_i) / (n_1 + n_2 + \dots + n_i),$$

где n_i — количество стержней диаметра d_i , мм, входящих в растянутую арматуру;

3. В плитах, имеющих в растянутой зоне поперечную арматуру диаметром $d_1 > 0,07 h_p$, уложенную с шагом t и расположенную параллельно трещинам, расстояние между трещинами принимается равным t при условии, что $0,7l_T \leq t \leq 1,3l_T$.

7.4 КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ КОРПУСА ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Общие требования

7.4.1 Предварительно напряженный железобетон можно применять для изготовления отдельных элементов и корпуса судна в целом.

7.4.2 При использовании предварительно напряженного железобетона должны применяться сборный или сборно-монолитный методы постройки.

Межсекционные соединения рекомендуется выполнять обжатыми.

Допускается устройство напряженных стыков, выполненных с соответствующим усилием.

7.4.3 Технологический процесс постройки судна с применением предварительно напряженного железобетона подлжит согласованию с Речным Регистром.

Конструирование связей

7.4.4 Общее обжатие корпуса следует осуществлять путем предварительного напряжения специальных арматурных стержней или пучков, размещаемых в продольных балках или усиленных элементах корпуса (палубном стрингере, скуле, участках продольных переборок, примыкающих к днищу и палубе). Местное обжатие корпуса следует выполнять путем предварительного напряжения арматуры плит и балок набора.

7.4.5 Предварительное напряжение арматуры должно осуществляться путем натяжения ее на упоры или на затвердевший бетон.

Допускается термический способ натяжения арматуры секций при условии, что максимальная температура нагрева не превысит 350 °С для стержневой арматуры и 300 °С для проволочной.

7.4.6 Арматура, подвергаемая предварительному напряжению, должна быть надежно закреплена в бетоне с помощью специальных анкеров или иным способом. При размещении такой арматуры в каналах последние следует заполнить раствором под давлением.

7.4.7 Концы предварительно напряженных элементов на участках, длина которых равна двум длинам анкерных приспособлений, а при отсутствии анкеров на длине 10 диаметров стержней, но не менее 200 мм, усиливают сварными сетками или часто расставленными замкнутыми хомутами. При этом диаметр стержней сеток и хомутов должен быть не менее 6 мм.

7.4.8 Толщина защитного слоя арматуры, подвергаемой предварительному напряжению, должна быть равна диаметру стержня, но не менее 10 мм.

При размещении такой арматуры в каналах или пазах толщина защитного слоя должна быть соответственно равна диаметру канала или половине ширины паза, но не менее 20 мм.

Толщина защитного слоя арматуры, не подвергаемой предварительному напряжению, должна назначаться в соответствии с указаниями 7.2.19.

Расчеты прочности

7.4.9 Основные обозначения:

$R_{пр}$ — предел прочности бетона при осевом сжатии (призменная прочность), МПа;

R_p — предел прочности бетона при осевом растяжении, МПа;

N — продольная растягивающая сила от расчетной нагрузки, Н;

N_0 — продольная растягивающая сила, погашающая напряжение в бетоне, вызванное его обжатием, Н;

M — изгибающий момент, Н·см;

$\sigma_{ао}$ — расчетное напряжение в арматуре при действии продольной растягивающей силы, МПа;

$\sigma_{аи}$ — расчетное напряжение в арматуре при действии изгибающего момента, МПа;

F_0 — площадь поперечного сечения всей продольной арматуры, см²;

F_a — площадь поперечного сечения растянутой арматуры в рассматриваемом сечении элемента, см²;

a — расстояние от центра тяжести площади F_a поперечного сечения арматуры до ближайшей кромки сечения, см;

h — полная высота прямоугольного или таврового сечения, см;

h_0 — рабочая высота сечения, равная $h - a$, см;

e_x — расстояние от центра тяжести площади F_a поперечного сечения арматуры до линии действия силы N_0 , см;

η , Θ — коэффициенты, определяемые по указаниям 7.3.60.

7.4.10 Элементы корпуса, выполненные из предварительно напряженного железобетона, следует проверять: на трещино-

стойкость; на прочность сжатой зоны бетона; на прочность под действием разрушающих сил. Элементы комбинированных конструкций (состоящих из предварительно напряженного и обычного железобетона), а также предварительно напряженные элементы, армированные горячекатаными стержнями и не соприкасающиеся с водой, можно проверять лишь на прочность под действием разрушающих сил и на трещиностойкость.

7.4.11 Расчет предварительно напряженных конструкций выполняется на воздействие: расчетных нагрузок в сочетании с предварительным обжатием бетона; предварительного обжатия бетона в стадии изготовления конструкции; сил, возникающих при транспортировке и монтаже сборных элементов в сочетании с предварительным обжатием бетона.

7.4.12 Значения сил, моментов и напряжений, возникающих в предварительно напряженных конструкциях от действия расчетных нагрузок, следует определять по правилам строительной механики для упругих систем. Опасные значения сил, моментов и напряжений, приводящих к трещинообразованию и разрушению предварительно напряженных конструкций, следует рассчитывать по общепринятой методике.

7.4.13 Коэффициенты запаса при расчете на трещиностойкость и на прочность по разрушающим усилиям не должны быть менее указанных в табл. 7.4.13.

Таблица 7.4.13

| Расчетные нагрузки | Коэффициенты запаса элементов, прочность которых проверяется в расчетах | | | |
|--|---|--------------|--------------------------|--------------|
| | общей или общей и местной прочности одновременно | | только местной прочности | |
| | на трещинообразование | на прочность | на трещинообразование | на прочность |
| Постоянные | 1,35 | 2,1 | 1,25 | 1,9 |
| Постоянные и случайные, а также одни случайные | 1,20 | 1,9 | 1,10 | 1,7 |

| | | | | |
|-----------|----------------|-----|----------------|-----|
| Аварийные | Не нормируются | 1,6 | Не нормируются | 1,5 |
|-----------|----------------|-----|----------------|-----|

7.4.14 Напряжения в сжатой зоне бетона от совместного действия предварительного обжатия и расчетной нагрузки не должны превышать $0,6R_{пр}$ в элементах корпуса, испытывающих сжатие или изгиб со сжатием, и $0,7R_{пр}$ в элементах, испытывающих изгиб.

7.4.15 Предварительно напряженные элементы должны проверяться на воспри-

ятие главных растягивающих напряжений, а элементы с толщиной стенки, равной или меньшей $h/15$, — также на восприятие главных сжимающих напряжений.

При этом значение главных растягивающих напряжений не должно превышать $0,8R_p$, а главных сжимающих напряжений — $0,5R_{пр}$.

7.4.16 Проверку трещиностойкости предварительно напряженных конструкций, прочность которых допускается контролировать по разрушающим усилиям, следует выполнять в соответствии с указаниями 7.3.56 – 7.3.61. При этом напряже-

ния в арматуре необходимо определяются по формулам, МПа:

от действия осевой растягивающей силы

$$\sigma_{ао} = 10^{-2} (N - N_0) / F_0; \quad (7.4.16-1)$$

от действия изгибающего момента

$$\sigma_{аи} = 10^{-2} \Theta M / (F_a h_0 \eta) + 10^{-2} N_0 \times \\ \times (e_x - h_0 \eta) / (F_a h_0 \eta). \quad (7.4.16-2)$$

7.4.17 Наряду с проверкой прочности самой конструкции проверяют прочность бетона под анкерами. Значения местных напряжений сжатия бетона под анкерами не должны превышать $0,7 R_{пр}$.

8 КОНСТРУКЦИЯ ПЛАСТМАССОВОГО КОРПУСА

8.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Настоящий раздел распространяется на суда внутреннего плавания из пластмасс.

8.2 КОНСТРУИРОВАНИЕ СВЯЗЕЙ

8.2.1 Судовые конструкции должны изготавливаться в соответствии с технологическим процессом и инструкцией по химической технологии.

8.2.2 При постройке корпусов судов допускаются монолитный и секционный способы.

При секционном способе постройки судов стыки должны быть разнесены на расстояние не менее длины накладки.

8.2.3 Для контроля качества стеклопластика при изготовлении крупногабаритных изделий и основных несущих балок набора судов длиной более 15 м необходимо оставлять у полотнищ припуск, а у одной из балок секции увеличивать длину.

Свойства материала других деталей могут определяться на образцах готовой партии.

Для судов длиной до 15 м и корпусов судов, строящихся монолитным способом одновременно с корпусом головного судна при тех же условиях, необходимо формировать контрольные панели, толщина и структура которых должны в точности соответствовать толщине и структуре стеклопластика корпуса.

8.2.4 Заклепки, болты и винты, применяемые для соединений конструкций из стеклопластика, должны быть установлены перпендикулярно слоям стеклопластика.

Места соединения допускается предварительно армировать металлическими пластинами.

8.2.5 Соединение элементов конструкций из пластмасс горячего отверждения между собой и с другими материалами (стеклопластиковыми, металлами) может выполняться на соединительных накладках или угольниках с помощью клея, заклепок, винтов или болтов.

8.2.6 При изготовлении многослойных конструкций (обшивка, набор) с применением пенопластов, сотопластов, дерева необходимо обеспечивать плотное заполнение внутренних полостей и приклейку заполнителей к наружным слоям по всей поверхности.

8.2.7 Для корпусов судов допускается любая система набора. При выборе системы набора необходимо исходить из условий рационального использования материала, технологии постройки, эксплуатации и ремонта судна.

8.2.8 Для судов длиной свыше 15 м рекомендуется продольная система набора днища и палуб, а для бортов — поперечная. В форпиках всех судов должна быть поперечная система набора.

8.2.9 Для корпусов судов длиной свыше 15 м классов «Р» и «Л» и судов длиной до 15 м всех классов, а также для надстроек, рубок, легких переборок и выгородок всех судов допускается применение безнаборной или сборной трехслойной обшивки.

8.2.10 При продольной системе набора расстояние между продольными балками

набора рекомендуется принимать не более 250 мм.

8.2.11 Балки набора, участвующие в общем изгибе, должны быть непрерывными по всей длине корпуса, без разрезов на поперечном наборе и переборках.

8.2.12 При поперечной системе набора шпацию рекомендуется принимать равной 500 мм для судов всех классов. При этом следует создавать замкнутые контуры набора.

8.2.13 Расстояние между кильсонами у судов длиной более 15 м рекомендуется принимать:

| Класс судна | Расстояние между кильсонами, м |
|-------------|--------------------------------|
| «М» | 1,00 |
| «О» | 1,25 |
| «Р» | 1,5 |

У судов длиной до 15 м всех классов это расстояние рекомендуется принимать 1,25 м.

8.2.14 Соединение набора с обшивкой (рис. 8.2.14) должно выполняться посредством двусторонних симметричных соединительных угольников из того же материала, что и соединяемые элементы. Размеры угольников назначаются в зависимости от размеров набора и должны быть обоснованы. Во всех случаях ширина полки угольников должна быть не менее 30 мм, а толщина t — не менее половины толщины стенки балки.

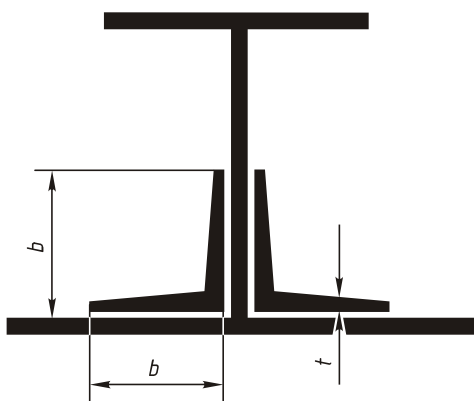


Рис. 8.2.14

8.2.15 Соединение элементов набора должно осуществляться с помощью двусторонних симметричных соединительных накладок; стыковые зазоры не должны превышать 2 мм. Накладки должны быть выполнены из стеклопластика той же структуры, что и сама стенка балки. Размеры накладок определяются размерами набора и должны быть обоснованы. Длина накладок l_n должна быть не менее полуторной высоты профиля, толщина δ_n — не менее половины толщины t стенки балки (рис. 8.2.15). Все зазоры должны быть плотно заполнены стекловолокном, пропитанным смолой.

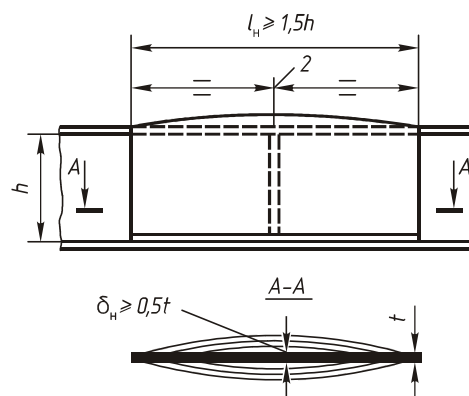


Рис. 8.2.15

8.2.16 Для судов длиной до 10 м обшивка днища, бортов и настил палубы могут изготавливаться из матов, напыленного волокна или их композиции. Для судов длиной свыше 10 м рекомендуется применять стеклоткани или ровницы с различными схемами армирования.

8.2.17 Соединение наружной обшивки с палубой рекомендуется выполнять с помощью двусторонних соединительных угольников. Размеры их должны быть обоснованы и определены по меньшей толщине соединяемых листов. Основа в слоях угольников должна быть направлена вдоль судна.

При соединении палубы с бортом посредством болтов отстояние последних от края листа должно быть не менее 3,5 диаметра болта.

8.2.18 Соединение листов наружной обшивки, настилов палубы или переборок между собой должно осуществляться с помощью двусторонних симметричных накладок, размеры которых должны быть обоснованы. Длина накладок должна быть не менее 200 мм, толщина не менее $\frac{1}{2}$ толщины соединяемых листов. Стыки должны быть разнесены по длине судна и должны по возможности располагаться в малонапряженных сечениях корпуса. Основу в слоях накладок следует располагать поперек стыка.

8.2.19 Толщины наружной обшивки и настила палубы определяются расчетом из условий общей и местной прочности; значения их не должны быть менее указанных в табл. 8.2.19

Таблица 8.2.19

| Тип стеклонаполнителя | Конструкция палубы | Минимальные толщины наружной обшивки / настила палубы, мм, при длине судна, м | |
|---------------------------------|--------------------|---|------------|
| | | менее 15 | 15 и более |
| Стеклоткань | Однослойная | 3 / 3 | 4 / 4 |
| | Трехслойная | 2 / 2 | 2 / 2 |
| Стекломат (рубленое волокно) | Однослойная | 4 / 3 | 5 / 4 |
| | Трехслойная | 2 / 2 | 3 / 3 |
| Стеклорогожка (жгутчатая ткань) | Однослойная | 3 / 3 | 4 / 4 |
| | Трехслойная | 2 / 2 | 3 / 2 |

8.2.20 В районе концов прочных надстроек судов длиной свыше 15 м необходимо предусматривать усиление наружной обшивки и настила палубы.

8.2.21 Для переборок судов длиной до 15 м, а также легких переборок и выгородок судов длиной более 15 м допускается применять безнаборные конструкции с коробчатыми или волнистыми гофрами.

Для изготовления легких переборок и выгородок могут быть использованы готовые трехслойные панели с наружными слоями из пластмасс горячего отверждения.

8.2.22 Соединение переборок из стеклопластика с корпусом должно осуществляться с помощью двусторонних соедини-

тельных угольников из стеклопластика, размеры которых должны быть обоснованы. При этом ширина полок угольников для непроницаемых переборок должна быть не менее 60 мм.

Соединение панелей между собой и со смежными конструкциями должно осуществляться посредством металлических или пластмассовых угольников и раскладок с применением винтов и клея.

8.2.23 Размеры и выбор материалов элементов переборок должны быть обоснованы. При этом толщина листов обшивки непроницаемых переборок не должна быть менее для судов длиной:

- до 15 м — 2 мм;
- более 15 м — 3 мм.

8.2.24 При выборе системы набора и назначении размеров связей прочных надстроек судов длиной свыше 15 м необходимо руководствоваться требованиями к основному корпусу. Легкие надстройки и рубки судов длиной свыше 15 м и надстройки судов длиной до 15 м могут быть трехслойной конструкции, а также с набором в виде гофр.

Толщины стенок и палуб легких надстроек и рубок не должны быть менее указанных в табл. 8.2.24.

Таблица 8.2.24

| Тип стеклонаполнителя | Минимальная толщина стенок и палуб легких надстроек и рубок при конструкции обшивки, мм | |
|---------------------------------------|---|-------------|
| | однослойной | трехслойной |
| Стеклоткань | 2,0 | 1,5 |
| Стекломат (рубленое волокно) | 3,0 | 1,5 |
| Стеклорогожка (жгутчатая стеклоткань) | 2,5 | 1,5 |

8.2.25 Соединение стенок надстроек с корпусом из стеклопластика должно осуществляться с помощью двусторонних соединительных угольников из стеклопластика, размеры которых должны быть обоснованы. При этом ширина полок угольников для прочных надстроек должна быть не менее 90 мм, для легких надстроек и рубок — 60 мм.

8.2.26 Соединение стенок надстроек из пластмасс с палубами из других материалов может осуществляться с помощью болтов, заклепок, клея и комбинаций из клея и заклепок (болтов). При этом крепление может производиться на металлических комингсах или фланцем непосредственно к палубе. Последнее допускается только на судах длиной до 15 м.

8.2.27 Необходимо предусмотреть конструктивные меры по снижению концентрации напряжений у концов прочных надстроек, идущих от борта до борта.

8.2.28 В основных связях корпусов судов должны быть подкреплены все вырезы с размерами:

более 20 толщин — для судов длиной свыше 15 м;

более 200 мм — для судов длиной до 15 м.

Исключение разрешается для вырезов в связях, где действующие напряжения не превосходят 0,3 допускаемых.

Все прямоугольные вырезы должны иметь скругленные углы радиусом не менее 0,2 ширины выреза.

8.2.29 Подкрепление вырезов следует осуществлять увеличением толщины листов или установкой накладок по периметру выреза. Толщина накладки (или увеличенная толщина листов) для малых вырезов (шириной, равной или меньшей 50 толщин) может быть принята равной толщине листа; при больших вырезах она определяется расчетом.

8.2.30 Прочность и жесткость фундаментов и подкреплений под двигатели, устройства, а также прочность креплений двигателей и устройств к фундаментам должны обеспечивать нормальную эксплуатацию двигателей и устройств во время плавания судов.

8.2.31 Способы соединения металлических, деревянных и пластмассовых фундаментов с корпусом в каждом конкретном случае должны быть обоснованы.

8.3 РАСЧЕТЫ ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ

8.3.1 За опасные нормальные σ_0 и касательные τ_0 напряжения принимаются, МПа:

$$\sigma_0 = kR_m; \quad (8.3.1-1)$$

$$\tau_0 = k\tau_b, \quad (8.3.1-2)$$

где k — коэффициент снижения прочности свойств материала;

R_m — временное сопротивление материала при соответствующем виде деформации (по лабораторным испытаниям сухих образцов), МПа;

τ_b — временное сопротивление материала на скалывание или сдвиг по рассматриваемому направлению (по лабораторным испытаниям сухих образцов), МПа.

Коэффициенты снижения прочностных свойств материала должны быть обоснованы и должны учитывать:

.1 отличие физико-механических свойств материала, полученного в заводских условиях, от физико-механических свойств лабораторных образцов;

.2 изменение свойств материала в результате увлажнения;

.3 изменение свойств материала с течением времени без приложения нагрузки;

.4 изменение свойств материала при нагреве.

При кратковременных нагрузках для стеклопластиков со стеклонаполнителями, обработанными гидрофобно-адгезионными составами, или для подобных им материалов, коэффициент k допускается принимать равным 0,5. Для пластмасс горячего отверждения $k = 0,8$.

8.3.2 Для конструкций, подверженных длительному воздействию постоянных нагрузок, при вычислении опасных напряжений коэффициент снижения прочностных свойств k должен быть уменьшен и может быть принят равным 0,2.

8.3.3 Для нормальных и касательных напряжений, которые могут привести к потере устойчивости конструкции, за

опасные должны приниматься эйлеровы нормальные σ_e и касательные τ_e напряжения, вычисленные с учетом анизотропии для обшивки и сдвига для набора.

При вычислении эйлеровых напряжений расчетные модули должны определяться по выражениям:

модули нормальной упругости

$$E_p = nE; \quad (8.3.3-1)$$

где n — коэффициент снижения модулей упругости материала;

E — модуль нормальной упругости материала (по лабораторным испытаниям сухих образцов);

модули сдвига

$$G_p = nG; \quad (8.3.3-2)$$

где G — модуль сдвига (по лабораторным испытаниям сухих образцов).

Для стеклопластиков со стеклонаполнителями, обработанными гидрофобно-адгезионными составами (или подобных им материалов), коэффициент n для судов длиной свыше 15 м может быть принят:

для настилов открытых палуб — 0,50;

для настилов закрытых палуб, платформ и обшивки переборок — 0,75;

для обшивки днища и бортов — 0,60;

для набора палуб, платформ, переборок — 0,75;

для набора днища и бортов — 0,65.

Для судов длиной до 15 м коэффициент n может быть принят равным 0,60. Для пластмасс горячего отверждения он принимается равным 0,80.

8.3.4 Значения опасных напряжений σ'_o в районе стыковых соединений с двумя накладками для стеклопластиков должны определяться по выражению

$$\sigma'_o = pR_t, \quad (8.3.4)$$

где $p = k$ — при деформации изгиба и сжатия (k — см. указания 8.3.1 и 8.3.2) и $p = 0,8$ — при деформации растяжения.

Значения R_t для стеклопластиков на основе стеклоткани при деформациях изгиба (при двух накладках) и сжатия принимаются равными значениям временного

сопротивления материала при этих же видах деформации, а при деформациях растяжения они должны быть не менее R_m , назначаемых по графику рис. 8.3.4, соответственно для различных толщин t соединяемых листов и длин l накладок.

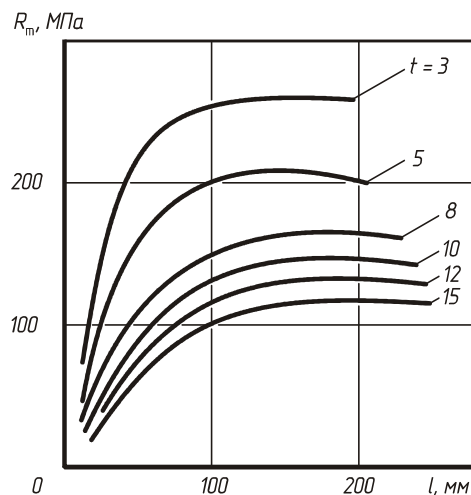


Рис. 8.3.4

8.3.5 Допускаемые напряжения назначаются в долях от опасных.

При расчетах общей прочности допускаемые нормальные напряжения принимаются равными $0,60\sigma_0$, касательные — $0,60\tau_0$, где σ_0 и τ_0 — см. 8.3.1.

При расчетах местной прочности допускаемые нормальные напряжения принимаются равными $0,75\sigma_0$, касательные — $0,75\tau_0$.

8.3.6 Эйлеровы нормальные напряжения σ_e жестких связей корпусов судов всех классов, вычисленные в соответствии с указаниями 8.3.3, должны удовлетворять условию

$$\sigma_e / \sigma_0 \geq 0,95, \quad (8.3.6)$$

где σ_0 — см. 8.3.1.

Для судов длиной свыше 15 м эйлеровы напряжения перекрытий должны определяться с учетом сдвига и анизотропии.

Для судов длиной до 15 м сдвиг и анизотропию допускается не учитывать.

8.3.7 Эйлеровы нормальные напряжения σ_y листов обшивки должны удовлетворять условию

$$\sigma_y / \sigma \geq 1,5, \quad (8.3.7)$$

где σ — расчетные нормальные напряжения от общего изгиба или суммарные.

8.3.8 Кроме проверки прочности по напряжениям, необходимо производить проверку отдельных связей и корпуса в целом по величине деформации, причем наряду с прогибом от изгиба для судов длиной свыше 15 м и отдельных связей должен учитываться прогиб от сдвига.

Допускаемые стрелки прогибов не должны превышать, мм:

1 от общего изгиба корпуса — $L/400$;

2 от местных нагрузок для основных связей корпуса:

для балок набора — $l/100$;

для пластин обшивки — $l/50$.

Здесь L и l — длина (пролет) соответственно корпуса и отдельных связей, мм.

Примечание. При контрольных замерах стрелок прогиба необходимо выдерживать конструкции под нагрузкой не менее 0,5 ч.

8.3.9 Для клеевых угловых соединений из стеклопластика — набора с обшивкой, борта с палубой и прочной надстройки с корпусом, выполненных в соответствии с указаниями настоящего раздела, касательные напряжения в месте соединения не должны превышать 6,86 МПа.

При действии отрывающих нагрузок значение напряжений, МПа, при отрыве не должно превосходить для толщин:

6 мм и более — 5,88 МПа;

3 мм — 2,94 МПа.

Для промежуточных значений толщин от 6 до 3 мм значение опасных нормальных напряжений определяют линейной интерполяцией.

За расчетную принимается суммарная толщина соединительных угольников.

Для судов длиной до 15 м прочность соединения набора с обшивкой можно не проверять расчетом, если толщина соединительного угольника будет не менее по-

ловины толщины стенки балки, а ширина полки — не менее восьми его толщин.

8.3.10 Определение расчетных изгибающих моментов и перерезывающих сил при общем изгибе и нагрузок при расчете местной прочности должно проводиться по существующим методам для стальных судов.

При этом для судов длиной более 15 м должно учитываться влияние прогиба судна на значения изгибающих моментов.

Прогиб корпуса необходимо определять как от изгиба, так и от сдвига с учетом указаний 8.3.3.

8.3.11 Расчет элементов эквивалентного бруса судов длиной более 15 м производится для расчетных случаев состояния нагрузки и поперечных сечений корпуса, оговоренных в разд. 2.

Для судов длиной до 15 м достаточно рассматривать только миделевое сечение.

8.3.12 При расчете элементов эквивалентного бруса связи корпуса должны вводиться в расчет с коэффициентами, учитывающими:

изменение свойств материала (см. 8.3.1 и 8.3.3);

различие модулей упругости связей, а также анизотропию стеклопластиков.

8.3.13 Гибкие связи включаются в эквивалентный брус с редуцированными коэффициентами. Редуцированию во всех приближениях при расчете эквивалентного бруса не подлежат части пластин, прилегающие к жесткому контуру шириной, равной $1/6$ короткой стороны опорного контура.

8.3.14 Редуцированные коэффициенты гибких связей корпуса (пластин) должны определяться по общепринятой методике. При этом действующие сжимающие напряжения в жестких связях корпуса от общего изгиба определяются с учетом указаний 8.3.12.

Эйлеровы нормальные напряжения σ_y для пластин из анизотропных стеклопластиков должны определяться с учетом

анизотропии упругих свойств материала, для пластин из стекломата — по обычным формулам для изотропных материалов. При этом необходимо учитывать требования 8.3.3.

8.3.15 Устойчивость балок судов длиной свыше 15 м и перекрытий всех судов должна проверяться с учетом сдвига.

8.3.16 Ширина присоединенного пояска обшивки на основе ткани или рогожки при параллельной структуре армирования должна быть принята равной меньшему из значений расстояния между балками набора или $1/10$ длины пролета балки. Ширина присоединенного пояска обшивки на основе мата или из стеклопластика, полученного методом напыления, должна быть принята равной меньшему из значений — расстоянию между балками набора или $1/6$ длины пролета балки.

При этом должно учитываться возможное различие модулей упругости обшивки и набора.

8.3.17 При расчете местной прочности балок из стеклопластика должны применяться те же расчетные схемы, что и для расчета балок из изотропных материалов с

учетом 8.3.16. Величины элементов сечения должны назначаться с учетом указаний 8.3.16; при этом площадь стенки балки должна приниматься без учета соединительных угольников.

8.3.18 Балки должны быть проверены на обеспечение устойчивости плоской формы изгиба.

8.3.19 Расчет устойчивости балок должен проводиться с учетом указаний 8.3.15 и 8.3.16.

8.3.20 Расчет пластин из анизотропных стеклопластиков при изгибе должен производиться с учетом анизотропии.

8.3.21 Расчет трехслойных пластин с легким наполнителем типа пенопласта должен проводиться с учетом влияния деформаций сдвига наполнителя на работу внешних слоев.

8.3.22 При расчете прочности соединений набора с обшивкой и других подобных соединений статический момент и момент инерции должны вычисляться с учетом площади соединительных угольников, а толщина стенки приниматься равной удвоенной толщине полки угольника.

9 КОНСТРУКТИВНАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

9.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1.1 Требования 9.5 – 9.7 настоящего раздела являются общими требованиями, относящимися к конструктивной противопожарной защите судов внутреннего плавания.

9.1.2 Дополнительные требования, предъявляемые к отдельным типам судов, изложены в 9.8 – 9.12.

Требования, предъявляемые Речным Регистром к судам, перевозящим опасные грузы, приведены в руководстве Речного Регистра «Требования к судам, перевозящим опасные грузы».

9.1.3 На буксиры и толкачи, предназначенные для работы с нефтеналивными судами, распространяются требования, относящиеся к нефтеналивным судам.

9.1.4 Суда специального назначения должны отвечать требованиям, предъявляемым к конструктивной противопожарной защите пассажирских судов.

9.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

9.2.1 Термины, применяемые в настоящем разделе Правил, имеют следующие определения:

.1 Длина судна — габаритная длина судна.

.2 Жидкости воспламеняющиеся — нефть, нефтепродукты и приравненные к ним жидкости (в дальнейшем нефтепродукты), способные создавать взрыво- и пожароопасные концентрации паров и характеризующиеся температурой вспышки паров, определяемой соответствующими стандартами.

.3 Закрытый способ погрузки-выгрузки нефтепродуктов — способ ведения грузовых работ как береговыми, так и судовыми средствами через герметичную систему трубопроводов, при которой связь наливных отсеков с атмосферой осуществляется только через газоотводную систему.

Закрытым способом следует также считать погрузку-выгрузку нефтепродуктов переносными эжекторами; при этом герметизация обеспечивается с помощью уплотнительных устройств, исключающих пропуск паров нефтепродуктов.

.4 Защита конструктивная противопожарная — комплекс пассивных средств конструктивной защиты, направленных на:

предотвращение опасности возникновения пожара;

ограничение распространения огня и дыма по судну;

создание условий для безопасной эвакуации людей из судовых помещений и с судна, а также для тушения пожара.

.5 Зоны вертикальные противопожарные — объемы, на которые разделен корпус судна, надстройки и рубки поперечными огнестойкими или огнезадерживающими конструкциями.

.6 Зона грузовая — совокупность помещений и пространств, связанных с хранением и транспортировкой груза.

Грузовая зона судов, предназначенных для хранения и транспортировки воспламеняющихся жидкостей наливом и сжиженных газов, включает следующие помещения и пространства:

отсеки и цистерны для воспламеняющихся жидкостей и газов, а также смежные с ними помещения;

помещения насосов и компрессоров для перекачивания воспламеняющихся жидкостей и газов;

помещения для хранения грузовых рукавов (шлангов);

помещения, через которые проходят трубопроводы грузовой системы;

помещения над насосными отделениями, а также над вертикальными коффердамами, смежными с отсеками и цистернами для воспламеняющихся жидкостей и газов;

пространства над палубой грузовых танков на расстоянии от них менее 2,4 м по вертикали и менее 3 м по горизонтали;

пространства на расстоянии менее 3 м в любом направлении по горизонтали от закрытых цистерн, баков, мерников и т. п. и менее 2,4 м по вертикали;

пространства на расстоянии менее 3 м в любом направлении от места выхода газов из вентиляционных труб и подобных устройств;

пространства, через которые проходят трубопроводы для перекачивания воспламеняющихся жидкостей и газов в пределах 3 м от этих трубопроводов в любом направлении;

помещения с отверстиями и выходами в пространства, упомянутые выше.

Грузовая зона прочих судов включает следующие помещения и пространства:

трюмы и пространства, предназначенные для размещения грузов;

пространства на расстоянии менее 3 м в любом направлении от места выхода газов из вентиляционных и газоотводных труб грузовых трюмов, предназначенных для размещения в любом виде воспламеняющихся и легковоспламеняющихся материалов и веществ, а также помещения с отверстиями и выходами в эти пространства.

.7 Конструкции типа А, или огнестойкие конструкции — конструкции, образованные переборками или палубами, которые должны быть:

изготовлены из стали или другого равноценного материала;

изготовлены так, чтобы предотвращать прохождение дыма и пламени до конца одночасового стандартного испытания на огнестойкость.

В зависимости от времени t , в течение которого температура поверхности на стороне, противоположной огневому воздействию, превышает первоначальную не более чем на 139 °С и в любой точке не более чем на 180 °С (включая любое соединение), конструкциям присваивают следующие обозначения:

А-60 — при $t = 60$ мин;

А-30 — при $t = 30$ мин;

А-15 — при $t = 15$ мин;

А-0 — при $t = 0$ мин.

.8 Конструкции типа В, или огнезадерживающие конструкции — конструкции, образованные переборками, палубами, подволоками или зашивками, изготовленные из негорючих материалов и сохраняющие непроницаемость для пламени в течение 30 мин стандартного испытания на огнестойкость. В зависимости от времени t , в течение которого средняя температура поверхности на стороне, противоположной огневому воздействию, превышает первоначальную не более чем на 225 °С (включая любое соединение), конструкциям присваиваются следующие обозначения:

В-15 — при $t = 15$ мин;

В-0 — при $t = 0$ мин.

.9 Материал, равноценный стали — негорючий материал, который благодаря своим свойствам или покрывающей его изоляции обладает конструктивными свойствами и огнестойкостью, равноценными подобным свойствам стали к концу соответствующего огневого воздействия при стандартном испытании на огнестойкость.

.10 Образец для стандартного испытания на огнестойкость — образец переборки (палубы), имеющий площадь нагрева не менее 4,65 м² и высоту (длину палубы) 2,44 м, как можно более точно соответствующий

запроектированной конструкции и включающий, по меньшей мере, одно соединение (стык) изоляции, если они имеются на запроектированной конструкции.

.11 Помещения жилые — каюты для экипажа, пассажиров и специального персонала, салоны, кают-компании, рестораны, столовые, кинозалы, спортивные залы, канцелярии, парикмахерские, санитарно-гигиенические помещения и т. п., а также коридоры, вестибюли и тамбуры, примыкающие к этим помещениям.

.12 Помещения машинные — см. определение 1.2 ч. II Правил.

.13 Помещения насосные — грузовые насосные отделения на наливных судах.

.14 Помещения смежные — помещения, отделенные одно от другого переборкой, палубой или другой подобной разделяющей их постоянной конструкцией без вырезов или с постоянно закрытыми вырезами.

Помещения, отделенные одно от другого съемными конструкциями, или имеющие незакрывающиеся вырезы в разделяющей их переборке или палубе, следует рассматривать как одно общее помещение.

.15 Помещения хозяйственные — камбузы, провизионные кладовые, кладовые для хранения различных судовых запасов и подобные им помещения, а также коридоры, примыкающие к этим помещениям.

.16 Пост пожарный (ПП) — место, где сосредоточены пусковые устройства противопожарных систем, предметы противопожарного снабжения или извещатели пожарной сигнализации для определенной части судна (отсека, отдельных помещений).

.17 Пост пожарный центральный (ЦПП) — помещение или часть помещения, где сосредоточены станции сигнализации обнаружения пожара и дистанционные пусковые устройства противопожарных систем (если они предусмотрены), расположенные на мостике или в других постах управления, имеющих

непосредственную связь с мостиком или круглосуточную вахту на ходу судна.

.18 Посты управления — помещения, в которых расположены главные навигационные приборы и оборудование для управления судном, судовые радиостановки и радиотрансляционные узлы, центральные пожарные посты, станции пожаротушения, аккумуляторные и агрегатные для радиостанций или для аварийного освещения, а также помещения для аварийных источников энергии.

.19 Системы пожаротушения стационарные — системы, предназначенные для подачи огнетушащего вещества к охраняемым помещениям или непосредственно в них и конструктивно связанные с корпусом судна.

.20 Снабжение пожарное — переносные активные средства борьбы с пожаром (аппараты, инвентарь и расходные материалы), предназначенные:

для тушения пожара;

для обеспечения действий экипажа при тушении пожара;

для обеспечения систем пожаротушения расходными материалами, необходимыми для работы этих систем при тушении пожара.

.21 Стандартное испытание на огнестойкость — определение способности образца противостоять нагреву с любой стороны в зависимости от времени нагрева в испытательной печи до следующих температур, отсчитываемых от начальной температуры печи:

| | |
|--------------------------|-----------|
| к концу 5 мин нагрева до | 556 °С; |
| » 10 мин » | » 659 °С; |
| » 15 мин » | » 718 °С; |
| » 30 мин » | » 821 °С; |
| » 60 мин » | » 925 °С. |

.22 Стационарное палубное покрытие — все палубное покрытие, наносимое непосредственно на металлическую палубу, включая антикоррозийное покрытие и клей, но без декоративной облицовки (линолеум, ковровые покрытия и т. п.).

.23 Судно нефтеналивное — грузовое судно, предназначенное для перевозки и хранения наливом нефти и нефтепродуктов.

Нефтестанции (нефтеперекачивающие, бункеровочные, зачистные станции, станции сбора и обработки нефтесодержащих вод) в части применения настоящего раздела Правил следует считать нефтеналивными судами.

.24 Судно пассажирское — судно, предназначенное для перевозки более 12 пассажиров. Стоечные суда, предназначенные для проживания на них более 12 пассажиров, следует приравнивать к пассажирским судам в части применения настоящего раздела Правил.

.25 Температура вспышки — наименьшая температура, при которой пары, образующиеся на поверхности воспламеняющейся жидкости, образуют с окружающим воздухом смесь, способную воспламениться при поднесении к ней открытого пламени.

Температуру вспышки следует определять в закрытом тигле прибором, конструкция которого одобрена Речным Регистром.

.26 Хранилища топлива и смазочных масел — цистерны основного запаса, расходные, сточные, переливные, отстойные и другие цистерны.

9.3 ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ПО ГОРЮЧЕСТИ, РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПЛАМЕНИ И ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ

9.3.1 Материалы, применяемые на судах, подвергают испытаниям для определения характеристик горючести, распространения пламени, воспламеняемости палубных покрытий, степени огнестойкости конструкций и воспламеняемости тканей по методикам, изложенным в ч. V Правил (см. приложения 1 – 5).

В зависимости от результатов испытаний материалы подразделяют в соответствии с 9.3.2 – 9.3.5.

9.3.2 Материалы, за исключением указанных в 9.3.5, подразделяют следующим образом:

.1 материалы негорючие — материалы, которые в процессе испытаний при нагревании до 750°C не горят и не выделяют горючих газов в количестве, достаточном для их самовоспламенения;

.2 материалы горючие — материалы, которые в процессе испытаний горят или выделяют горючие газы в количестве, достаточном для их самовоспламенения.

9.3.3 Горючие материалы и композиции испытывают на распространение пламени и оценивают следующим образом:

.1 материалы, медленно распространяющие пламя — материалы и композиции, которые относительно хорошо сопротивляются распространению пламени по поверхности и характеризуются индексом распространения пламени $I \leq 20$;

.2 материалы, быстро распространяющие пламя — материалы и композиции, которые распространяют пламя по поверхности и характеризуются индексом распространения пламени $I > 20$.

9.3.4 Стационарные палубные покрытия толщиной 5 мм и более испытывают на воспламеняемость и оценивают следующим образом:

.1 Палубные покрытия трудновоспламеняющиеся — стационарные палубные покрытия, которые в процессе испытаний не выделяют горючих газов в количестве, достаточном для поддержания пламенного горения продолжительностью более 10 с;

.2 Палубные покрытия легко воспламеняющиеся — стационарные палубные покрытия, которые в процессе испытаний поддерживают пламенное горение продолжительностью более 10 с.

9.3.5 Ткани и пленки, применяемые для изготовления занавесей, штор и других

подобных висящих изделий, испытываются на сопротивление воздействию пламени. Выдержавшие испытания признаются пригодными к использованию для указанных целей.

9.4 ЧЕРТЕЖИ И СХЕМЫ

9.4.1 На каждом самоходном судне длиной 25 м и более в ЦПП, рулевой рубке или на видных местах в коридорах должны быть вывешены планы, показывающие:

- .1 расположение постов управления;
- .2 расположение помещений, защищаемых стационарными системами пожаротушения, с указанием местонахождения приборов и арматуры для управления их работой;
- .3 расположение огнезадерживающих и огнестойких конструкций;
- .4 расположение пожарного снабжения;
- .5 средства доступа в различные отсеки, на палубы и т. п. с указанием путей эвакуации, коридоров и дверей;
- .6 расположение пожарных кранов.
- .7 схему системы вентиляции, включая центральное управление вентиляторами, с указанием расположения заслонок и самих вентиляторов, обслуживающих каждую зону на судне;
- .8 расположение мест дистанционного закрытия трубопроводов топливных цистерн.

Примечание. Требование 9.4.1.5 является обязательным для судов, оборудованных каютами, для других судов рекомендуется.

9.4.2 На пассажирских судах наличие в рулевой рубке схемы, указанной в 9.4.1.7, обязательно.

9.5 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

9.5.1 Конструктивные переборки, палубы и шахты машинных помещений должны быть выполнены из стали, в противном случае их конструкция должна быть равноценной по пожаробезопасности стальной конструкции.

9.5.2 Горючие материалы для изготовления деталей конструкций в машинных помещениях не допускаются.

9.5.3 Изоляция судовых помещений должна быть:

.1 для бортов, палуб, переборок, выгородок и других перекрытий выполнена из негорючих материалов. В обоснованных случаях это могут быть горючие материалы с медленным распространением пламени;

.2 тепловая и противодымная изоляция бортов, переборок, палуб и шахт машинных и котельных отделений выполнена из негорючих материалов. Поверхность изоляции должна быть защищена от попадания топлива, масла и их паров.

Для переборок и палуб, отделяющих машинные помещения от смежных с ними жилых и хозяйственных помещений, рекомендуются конструкции типа не ниже А-30. Если в помещениях, смежных с машинными, полностью отсутствуют горючие материалы, то разделяющие их переборки могут быть типа А-0.

9.5.4 В постах управления, жилых и хозяйственных помещениях, включая ведущие в них коридоры, стационарные палубные покрытия толщиной 5 мм и более должны быть трудновоспламеняющимися согласно 9.3.4.1 и не должны выделять токсичных или взрывоопасных газов.

Наружные поверхности коридоров и выгородок трапов, ведущих из постов управления, жилых и хозяйственных помещений, а также поверхности в скрытых или недоступных пространствах (за панелями, зашивками и т. п.) в этих помещениях должны быть выполнены из материалов, медленно распространяющих пламя.

Облицовку наружных поверхностей в жилых и хозяйственных помещениях допускается выполнять из горючих материалов толщиной не более 2 мм, если указанные помещения не являются смежными с машинными помещениями. По согласованию с Речным Регистром при условии применения материалов с медленным рас-

пространением пламени, толщина облицовки может быть принята более 2 мм.

9.5.5 Масса горючих материалов, используемых для изготовления внутренних переборок, обрешетников, изоляции, зашивки, декоративной отделки, мебели и прочего оборудования постов управления, жилых и хозяйственных помещений (кроме охлаждаемых), в тех случаях, когда настоящей частью Правил не запрещено применение таких материалов, должна быть не более 45 кг на 1 м² площади палубы каждого помещения. Речной Регистр в обоснованных случаях может пересмотреть указанную предельную норму таких материалов.

Дерево для изготовления обрешетника, настила внутренних палуб и платформ, переборок, зашивки изоляции должно быть пропитано огнезащитным составом или обработано другим равноценным способом.

Материалы при горении и нагревании не должны выделять токсичных или взрывоопасных газов в опасных концентрациях.

Во всех случаях поверхность материала должна медленно распространять пламя.

9.5.6 Для внутренней отделки судна не допускается применять лаки, краски и иные подобные отделочные покрытия на нитроцеллюлозной или другой легковоспламеняющейся основе.

Отделочные покрытия при повышенных температурах не должны выделять чрезмерного количества дыма или токсичных веществ.

На нефтеналивных судах в грузовых наливных отсеках, коффердамах, насосных отделениях, в районе грузовых палуб и в других местах, где возможно скопление взрывоопасных паров, применение алюминиевых красок не допускается. В этих местах не допускается также применение покрытий с удельным объемным электрическим сопротивлением, превышающим 10⁹ Ом · м.

9.5.7 Ткани для изготовления занавесей, штор и т. п., а также чехлов для мебели и матрацев не должны распространять пламя быстрее, чем шерстяная ткань массой 0,8 кг/м².

Ковры и другие подобные покрытия не должны распространять пламя быстрее, чем применяемые для этих целей шерстяные изделия.

Вата или другие подобные горючие материалы для набивки матрацев и подушек не допускаются.

9.5.8 Все емкости, предназначенные для сбора горючих отходов, должны изготавливаться из негорючих материалов и не должны иметь отверстий в стенках и днище.

9.5.9 Палубные покрытия во взрывоопасных помещениях и пространствах должны исключать возможность искрообразования.

9.6 ТРАПЫ, ШАХТЫ. МЕРОПРИЯТИЯ, ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ ТЯГУ, ПРОНИКНОВЕНИЕ ДЫМА И ПЛАМЕНИ

9.6.1 Выходы из помещений, трапы, двери и спасательные лазы-иллюминаторы должны быть выполнены в соответствии с требованиями разделов 10 и 11 настоящей части Правил.

9.6.2 Все внутренние и внешние трапы должны быть изготовлены из негорючих материалов.

9.6.3 Лифты и подъемники должны быть заключены в стальные или изготовленные из равноценного материала шахты, которые должны предотвращать проникновение дыма и пламени из одного межпалубного пространства в другое. Должны быть предусмотрены средства для закрытия, ограничивающие тягу и проникновение дыма.

9.6.4 Воздушные пространства за обшивкой выгородок трапов, шахт и т. п. в вертикальном направлении, а также отверстия в палубах для прохода труб и кабелей

должны быть плотно заделаны у каждой палубы негорючим материалом.

9.7 ХРАНЕНИЕ ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ И ВЕЩЕСТВ, ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ И ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

9.7.1 Кладовые для хранения легковоспламеняющихся материалов и веществ, а также горючих материалов не должны быть смежными с жилыми, машинными помещениями, хранилищами топлива и смазочных масел. Конструкции переборок и палуб кладовых должны быть выполнены из стали или другого равноценного материала.

При изготовлении корпуса, надстроек и рубок из других материалов конструкция переборок и палуб кладовых должна быть типа В-15.

9.7.2 Кладовые для хранения легковоспламеняющихся материалов и веществ должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 кладовые должны иметь отдельные выходы на открытую палубу. Допускается устройство одного выхода на открытую палубу из расположенных в смежных помещениях фонарной и малярной через общий тамбур, изолированный от других помещений, при условии, что у кладовых есть отдельные закрывающиеся выходы в этот тамбур;

.2 их оборудование должно быть выполнено из негорючих материалов;

.3 они должны быть оборудованы естественной приточно-вытяжной вентиляцией. В выходных отверстиях вентиляционных труб из указанных помещений должна быть установлена пламепрерывающая арматура;

.4 воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки паров ниже 43 °С внутри кладовых должны храниться в специальных металлических цистернах с выведенными наружу воздушными трубами, снабженными пламепрерывающей арматурой;

.5 двери кладовых должны открываться в сторону открытой палубы; на них должна быть надпись: «О г н е о п а с н о ! ».

9.7.3 При невозможности устройства отдельной кладовой для хранения воспламеняющихся жидкостей допускается хранение их в стальных шкафах или ящиках, отвечающих следующим требованиям:

.1 шкафы или ящики должны иметь плотно закрывающиеся дверки или крышки с замками и вентиляционными патрубками, оборудованными пламепрерывающей арматурой. Шкафы или ящики не должны примыкать к жилым помещениям. Дверки или крышки в месте соприкосновения с корпусом шкафа или ящика должны быть облицованы материалами, исключаящими искрообразование. При установке шкафов или ящиков на палубе из горючих материалов должна быть предусмотрена ее изоляция по габаритам шкафа или ящика сталью по слою асбеста толщиной 5 мм. Вместо изоляции палубы допускается установка шкафов или ящиков на ножках высотой не менее 50 мм;

.2 внутри шкафов или ящиков воспламеняющиеся жидкости допускается хранить не более чем в двух плотно закрываемых канистрах. Стальные канистры должны быть закреплены в гнездах, облицованных негорючим материалом, исключаящим искрообразование. Вместимость канистр для воспламеняющихся жидкостей не должна превышать 20 л. Применение канистр из синтетических материалов не допускается.

9.7.4 Запасы ветоши (обтирки) и использованную обтирку следует хранить в кладовых вне машинных помещений.

В машинных помещениях допускается хранить расходные запасы ветоши (обтирки) в отдельных стальных закрывающихся ящиках.

9.7.5 Судовые пиротехнические средства, за исключением пиротехнических средств, которыми снабжаются спасательные шлюпки и спасательные плоты, сле-

дует хранить в плотно закрывающихся металлических шкафах.

9.7.6 Шкафы для хранения пиротехнических средств должны быть встроены в рубки или расположены на крыльях ходового мостика и снабжены непроницаемыми дверками, открывающимися на палубу мостика.

9.8 ПАССАЖИРСКИЕ СУДА

9.8.1 Внутри корпуса и надстроек пассажирских судов следующие конструктивные элементы должны быть огнестойкими:

.1 шахты машинных и котельных помещений;

.2 выгородки трапов;

.3 переборки и палубы, отделяющие посты управления от смежных помещений;

.4 переборки и палубы, отделяющие жилые помещения от хозяйственных, машинных и котельных помещений, а также от грузовых трюмов и помещений для хранения топлива;

.5 переборки и палубы кладовых для хранения легковоспламеняющихся и горючих материалов, а также камбузов и всех прочих помещений, в которых хранится или используется топливо;

.6 переборки и палубы проходов, служащие для эвакуации пассажиров и экипажа.

По согласованию с Речным Регистром перечисленные конструктивные элементы могут быть выполнены как огнезадерживающие конструкции.

9.8.2 Пассажирские суда длиной 65 м и более должны быть разделены на главные вертикальные противопожарные зоны поперечными огнестойкими переборками типа А-30.

По согласованию с Речным Регистром в зависимости от конструктивных особенностей судна, количества горючих материалов в помещениях и применения повышенных активных средств борьбы с пожаром могут быть допущены другие конструкции, но не ниже типа В-15.

Расстояние между огнестойкими или огнезадерживающими переборками рекомендуется принимать не более 40 м.

Огнестойкая или огнезадерживающая переборка должна простираться от борта до борта по всей ширине корпуса, надстройки и рубки, а по высоте — от днища до верхней палубы пассажирской надстройки (рубки).

Огнестойкая или огнезадерживающая переборка может быть выполнена с уступом, причем тип конструкции участка палубы, образующего этот уступ, должен быть не ниже типа конструкции вертикальной противопожарной переборки.

9.8.3 Двери и проходы в переборках, указанных в 9.8.1, должны быть равноценными по огнестойкости самой переборке и должны открываться и закрываться с обеих сторон переборки усилиями одного человека.

Двери должны быть самозакрывающегося типа. На посту управления должен быть указатель положения дверей («Открыто» — «Закрото»).

Прочие отверстия, прорезаемые в переборке, должны быть заделаны негорючим материалом таким образом, чтобы не была нарушена огнестойкость переборки.

Закрываются отверстия в других огнезадерживающих конструкциях должны быть уплотнены так, чтобы они сохраняли непроницаемость для пламени.

9.8.4 Трапы, проходящие только через одну палубу, должны быть выгорожены на одной из двух палуб огнезадерживающими конструкциями и самозакрывающимися дверями.

Трапы, проходящие более чем через одну палубу, должны быть выгорожены на всех палубах огнезадерживающими и самозакрывающимися дверями, из выгородок трапов должны быть выходы на открытую палубу или в коридоры, ведущие на открытые палубы.

9.8.5 Воздушные пространства за подволоком, панелями или зашивкой должны быть разделены плотно пригнанными без

зазоров заделками из негорючих материалов, предотвращающими тягу и размещенными одна от другой на расстоянии не более 14 м.

9.8.6 Конструктивная противопожарная защита пассажирских паромов должна быть выполнена так же, как и на пассажирских судах.

Суда и паромы, предназначенные для перевозки автомашин и другой техники с топливом в баках, должны удовлетворять следующим требованиям:

1 жилые, служебные и машинные помещения в них должны быть отделены от грузовых палуб и трюмов огнестойкими конструкциями типа А;

2 закрытые помещения (трюмы) должны быть оборудованы искусственной вентиляцией.

9.9 НЕФТЕНАЛИВНЫЕ СУДА

Общие требования

9.9.1 Иллюминаторы и окна в переборке надстроек и рубок, обращенной в сторону грузовых цистерн (танков) или мерных емкостей, а также в примыкающих к ней наружных переборках на расстоянии 3 м должны быть глухого (неоткрывающегося) типа. Устройство дверей в указанных районах не допускается.

Это требование не распространяется на посты управления грузовыми операциями, непосредственно не сообщающиеся с жилыми и служебными помещениями, и рубку левую рубку.

9.9.2 Двери в шахтах машинных помещений должны быть самозакрывающегося типа. В нормальном положении двери должны быть закрыты.

9.9.3 В грузовых наливных цистернах (танках), коффердамах и насосных отделениях применение дерева и других горючих материалов не допускается.

9.9.4 Грузовые наливные цистерны (танки) должны быть отделены коффердами от машинных помещений.

9.9.5 Длина коффердамов должна быть равна шпации, но не менее 0,5 м. Перепускные клинкеты в переборках коффердамов не допускаются.

9.9.6 При наличии насосного помещения, смежного с машинным помещением, коффердам не требуется.

9.9.7 Насосные помещения должны быть отделены от машинных помещений и коффердамов герметичными переборками.

Насосные помещения должны иметь отдельные выходы на открытую палубу с герметичными закрытиями.

Непосредственное сообщение насосных помещений с машинными помещениями не допускается.

9.9.8 На палубе грузовых наливных цистерн (танков) применение пустотелых (трубчатых) деталей в конструкциях трапов, ограждений и других конструкциях допускается при условии естественной вентиляции их внутренних полостей. В грузовых наливных цистернах (танках) и в насосных отделениях нефтеналивных судов применение пустотелых деталей не допускается.

Изложенное не относится к трубопроводам системы подогрева груза.

9.9.9 Конструкция люковых закрытий, устанавливаемых во взрывоопасных помещениях и пространствах, должна исключать искрообразование при их открытии и закрытии. Люковые крышки должны быть герметичными.

9.9.10 Жилые помещения должны быть расположены в надстройках кормовой части судна, изготовленных из стали или другого равноценного материала. Если жилые помещения размещаются над насосными помещениями, коффердамами или грузовыми отсеками, то палуба указанных помещений должна быть приподнята на высоту 0,5 м над палубой судна.

9.9.11 Пространство между палубой судна и приподнятой надстройкой должно быть открытым. Приподнятая палуба надстройки должна быть газонепроницаемой

и изготовлена из стали или другого равноценного материала.

9.9.12 Надстройка, в которой расположены жилые помещения, должна иметь два выхода на открытую палубу, устроенные по одному с каждого борта.

В отдельных случаях по согласованию с Речным Регистром допускается выводить один из выходов на кормовую часть палубы надстройки.

9.9.13 На самоходных нефтеналивных судах в надстройке должно быть предусмотрено помещение для курения, оборудование и зашивка в котором должны быть выполнены из негорючих материалов.

Выход из курительного помещения должен быть в коридор, иллюминаторы должны быть глухого типа (неоткрывающиеся).

Требования к нефтеналивным судам, предназначенным для перевозки, перекачки и хранения жидкостей с температурой вспышки ниже 60 °

9.9.14 Машинные помещения, топливные цистерны и пики должны быть отделены коффердамами от грузовых наливных цистерн (танков) и сливных цистерн. Коффердамы должны быть оборудованы системой заполнения водой или инертным газом.

Жилые помещения должны быть расположены над сухими отсеками в надстройках кормовой части судна, изготовленных из стали или другого равноценного материала. Первый ярус кормовой надстройки должен простираться от борта до борта. Носовая переборка этого яруса должна быть непроницаемой, без дверей, горловин и открывающихся иллюминаторов.

Расположение или нависание жилых помещений и рулевой рубки над насосным помещением и грузовыми танками на самоходных наливных судах не допускается.

На самоходных судах может быть допущено размещение этих помещений в средней части судна над коффердамами, насосными помещениями и грузовыми отсеками, если палуба помещений приподнята над палубой судна на высоту 2 м, при этом должно выполняться требование 9.9.11.

9.9.15 В насосном помещении (см. 9.9.6) первый флор от переборки машинного помещения должен быть непроницаемым.

9.9.16 Конструкция и материал деталей палубных механизмов (собачек, тормозных колодок и пр.), устанавливаемых во взрывоопасных помещениях и пространствах, должны исключать искрообразование.

Цепные ящики (в случае расположения их в указанных помещениях и пространствах) должны быть непроницаемыми и иметь приспособления для заливки водой.

9.9.17 Швартовные и буксирные кнехты, должны быть установлены на фундаментах, конструкция которых должна допускать свободную циркуляцию воздуха под кнехтами.

Во взрывоопасных помещениях и пространствах не допускается применение и хранение стальных буксирных и швартовных канатов.

9.9.18 Конструкция и материал привальных брусев, расположенных в грузовой взрывоопасной зоне, должны исключать искрообразование при ударах.

9.9.19 На рабочих местах (возле судовых устройств и палубных механизмов) палубы должны быть покрыты деревянными решетками или изолированы нескользящей мастикой. Решетки должны быть изготовлены без стальных креплений.

9.9.20 Камбуз должен быть расположен в кормовой части надстройки или рубки позади жилых помещений и отделен от них переборкой, изготовленной из стали или другого равноценного материала.

9.10 ТРЕБОВАНИЯ К НЕФТЕСТАНЦИЯМ

9.10.1 На станциях, работающих с воспламеняющимися жидкостями с температурой вспышки ниже 60 °С, не допускается устройство жилых и других помещений, кроме насосного отделения, машинного помещения, пульты управления и служебно-бытовых помещений (конторок, умывальных, душевых и туалетов).

Размещение пультов управления и служебно-бытовых помещений в корпусе судна не допускается.

9.10.2 Машинные помещения на всех станциях, а также котельные отделения на зачистных станциях, работающих с воспламеняющимися жидкостями с температурой вспышки ниже 60 °С, должны удовлетворять следующим требованиям:

1 палуба машинных помещений, расположенных над грузовыми цистернами (танками), должна быть поднята над палубой грузовых цистерн не менее на 0,7 м;

2 машинные помещения, расположенные в корпусе, должны быть отделены от грузовых цистерн (танков) коффердамами шириной не менее 0,5 м.

9.10.3 На станциях, работающих с воспламеняющимися жидкостями с температурой вспышки 60 °С и выше, машинные помещения можно размещать как в корпусе, так и над палубой грузовых цистерн (танков).

Палуба машинных помещений, расположенных над грузовыми цистернами (танками), должна быть поднята над палубой грузовых цистерн не менее 0,5 м.

При размещении машинных помещений внутри корпуса эти помещения должны быть отделены от грузовых цистерн коффердамом.

На станциях, предназначенных для работы с воспламеняющимися жидкостями с температурой вспышки выше 120 °С, подъем палубы машинного помещения над палубой грузовых цистерн не требуется.

9.10.4 На станциях, работающих с воспламеняющимися жидкостями с температурой вспышки ниже 60 °С входы в машинные помещения должны быть с палубы надстройки или входной рубки, установленной на высоте не менее 2 м от главной палубы.

9.10.5 Служебные помещения рекомендуется размещать вне района машинных помещений.

9.10.6 Насосные, машинные помещения, а также входные рубки должны иметь глухие (неоткрывающиеся) бортовые иллюминаторы, герметичные переборки и перекрытия и самостоятельные выходы на открытые палубы с герметичными закрытиями.

9.11 СУДА, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ НЕФТЕНАЛИВНЫЕ СУДА

9.11.1 Портовые суда (служебно-разъездные и вспомогательные суда, бункеровщики, плавмагазины), обслуживающие нефтеналивные суда для нефтегрузов с температурой вспышки ниже 60 °С, должны удовлетворять требованиям 9.1 – 9.7, а также следующим дополнительным требованиям:

1 привальные брусья должны быть изготовлены из материалов, исключающих искрообразование, или облицованы такими материалами. Крепление привальных брусев к корпусу сквозными болтами не допускается;

2 кранцы с наружными поверхностями, изготовленными из искрообразующих материалов, не допускаются;

3 съемные элементы леерных ограждений, швартовные и буксирные канаты, закрытия фальшбортов и подвески кранцев должны быть изготовлены из материалов, исключающих искрообразование;

4 конструкция дверей, люковых закрытий, попадающих при швартовке в грузовую зону наливного судна, должны исключать искрообразование при открытии (закрытии);

.5 бункеровщики, являющиеся нефтеналивными судами, должны удовлетворять также требованиям 9.9, 9.10 с учетом температуры вспышки имеющегося на борту груза.

9.12 КОНСТРУКТИВНАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА СУДОВ ДЛИНОЙ МЕНЕЕ 25 М

9.12.1 Требования настоящей главы распространяются на средства конструктивной противопожарной защиты судов длиной менее 25 м.

9.12.2 Требования, изложенные в 9.1 – 9.7, распространяются на суда длиной менее 25 м, если в настоящем разделе нет иных указаний.

9.12.3 На деревянных и композитных судах дерево для внутренних переборок,

выгородок, палуб допускается использовать без огнезащитной пропитки, за исключением деревянных конструкций в помещениях, где установлены двигатели внутреннего сгорания.

Подволоки, борта и переборки машинного помещения должны быть пропитаны огнезащитным составом или обшиты тонколистовой сталью по слою негорючего материала толщиной не менее 5 мм.

9.12.4 Теплоизоляция палубы над отсеком бензобака должна быть из негорючего материала.

9.12.5 На судах, не имеющих непрерывной палубы, устройство непроницаемых переборок для выгородки помещений для двигателей внутреннего сгорания не обязательно.

10 ОБОРУДОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ

10.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10.1.1 Требования настоящего раздела относятся к расположению и оборудованию жилых и служебных помещений для экипажа и пассажиров, к проходам, дверям и спасательным лазам-иллюминаторам.

10.1.2 Требования к расположению и оборудованию машинных помещений изложены в ч. II Правил.

10.2 ПРОХОДЫ, ДВЕРИ, ТРАПЫ

10.2.1 Ширина проходов должна быть не менее:

.1 в магистральных коридорах общих пассажирских помещений, в коридорах пассажирских жилых и общественных помещений, а также палубных проходов пассажирских судов, ведущих к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты — 0,8 м;

.2 на палубах между фальшбортом и рубкой для судов мощностью менее 590 кВт, или длиной менее 25 м, или грузоподъемностью менее 300 т — 0,6 м, а для судов с большими значениями мощности, длины или грузоподъемности — 0,7 м;

.3 в коридорах помещений экипажа — 0,7 м;

.4 в коридорах помещений судов длиной менее 25 м — 0,6 м;

.5 в коридорах помещений судов СДПП длиной менее 25 м — 0,5 м;

.6 на палубах в местах установки кнехтов, стеньговых стоек, сходных люков и т. п. — 0,5 м.

10.2.2 Двери надстроек и рубок, ведущие на открытую палубу, должны открываться наружу.

Двери общественных помещений (салон, кают-компаний и т. п.) должны открываться наружу или в обе стороны. Двери кают должны открываться внутрь помещения, и в нижней части их должны быть выбивные филенки размерами 0,4×0,5 м. На дверях пассажирских кают с внутренней стороны этих филенок должны быть надписи: «Аварийный выход — выбить в аварийном случае».

При наличии в каютах спасательных лазов-иллюминаторов или открывающихся окон с размерами в свету не менее 400 мм устройство выбивных филенок не требуется.

10.2.3 Пассажирские помещения, расположенные в надстройках второго и третьего ярусов, должны быть оборудованы не менее чем двумя трапами, размещенными в противоположных концах надстроек.

10.2.4 В трюмных пассажирских помещениях с числом пассажиров менее 20 может быть установлено по одному трапу из каждого помещения.

10.2.5 При числе пассажиров в трюмном помещении 20 и более должно быть 2 трапа, расположенных в противоположных концах помещения, причем один из них должен по возможности выходить на открытую палубу вне палубных надстроек.

10.2.6 При числе пассажиров в трюмном помещении от 20 до 50 включительно

запасной трап разрешается заменять вертикальным скоб-трапом.

10.2.7 Кроме указанных в 10.2.4 – 10.2.6 выходов из трюмных помещений, в каждом помещении должны быть устроены спасательные иллюминаторы, по одному с каждого борта, в соответствии с 10.3.

10.2.8 Трюмные жилые помещения для экипажа на 20 чел. и более должны быть обеспечены не менее чем двумя трапами, расположенными в противоположных концах помещения и ведущими на главную палубу; один из трапов (запасной) должен быть выведен на открытую палубу вне палубных надстроек или в изолированную защитную стальную перегородку в надстройке, обеспечивающую при пожаре безопасный выход на открытую часть главной палубы или бортового обноса. Запасной трап разрешается заменять вертикальным скоб-трапом.

10.2.9 При размещении в трюмном помещении от 10 до 20 чел. экипажа и при наличии выхода на открытую палубу дополнительный трап можно не устанавливать, если со стороны, противоположной главному выходу, предусмотрены спасательные иллюминаторы — по одному с каждого борта.

10.2.10 При размещении в трюмном помещении до 10 чел. экипажа и при наличии выхода на открытую палубу дополнительный трап или спасательные иллюминаторы можно не предусматривать.

10.2.11 Ширина трапов при числе пассажиров 50 и менее в данном помещении должна быть не менее 0,8 м. На каждые 10 пассажиров сверх 50 ширина трапов должна быть увеличена на 5 см. Ширина трапов в помещениях для экипажа должна быть не менее 0,8 м, а на судах длиной до 25 м — не менее 0,65 м.

На судах длиной менее 25 м допускается уменьшение ширины трапов до 0,5 м.

10.2.12 Каждый пассажирский салон судов на подводных крыльях и воздушной подушке, рассчитанный на 20 чел. и более,

должен быть оборудован не менее чем двумя выходами, расположенными в противоположных концах салона. Один из выходов может быть аварийным.

10.3 ИЛЛЮМИНАТОРЫ

10.3.1 Устройство и расположение бортовых иллюминаторов должны соответствовать требованиям разд. 14.

В помещениях, предназначенных исключительно для перевозки грузов, устройство иллюминаторов не допускается.

10.3.2 На пассажирских судах в трюмных помещениях для пассажиров и экипажа, а также в машинно-котельных помещениях должны быть установлены спасательные иллюминаторы размером в свету 400 мм.

Примечание. Спасательные иллюминаторы необходимо предусматривать только на судах, высота надводного борта которых позволяет свободно их разместить.

10.3.3 В трюмных помещениях для пассажиров и экипажа спасательные иллюминаторы должны быть расположены в общих каютах или в коридорах по одному с каждого борта.

10.3.4 В машинных помещениях спасательные иллюминаторы должны быть расположены по одному с каждого борта. Если в переборке, разделяющей машинное и котельное помещения, имеется дверь, в каждом помещении должно быть установлено не менее чем по одному иллюминатору, которые должны быть расположены в противоположных концах помещения.

10.3.5 При наличии в трюмном помещении для пассажиров или команды, а также в машинном помещении запасного выхода, ведущего непосредственно на открытую главную палубу, спасательные иллюминаторы допускается не устанавливать.

10.3.6 Нижняя кромка спасательных иллюминаторов должна быть расположена не ниже нижней кромки обычных иллюминаторов, установленных в бортах судна.

10.3.7 Проход к спасательным иллюминаторам должен быть свободным. Для облегчения доступа к лазам по борту должны быть поставлены скобы.

10.3.8 Рамки спасательных иллюминаторов должны быть окрашены в красный цвет и иметь соответствующие надписи. Указатели местонахождения спасательных иллюминаторов должны быть размещены на видных местах.

10.4 ЖИЛЫЕ И СЛУЖЕБНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

10.4.1 При расчете пассажироместимости судов в площадь для размещения пассажиров не разрешается засчитывать:

.1 форпик, палубу над форпиком и ахтерпик;

.2 кают-компания, курительные и другие салоны, рестораны, столовые и тому подобные помещения, за исключением названных помещений на судах, совершающих короткие экскурсионные рейсы;

.3 палубу в районе проходов для посадки и высадки пассажиров, проходов к спасательным шлюпкам и трапам, а также палубу, на которую вход пассажирам запрещен;

.4 палубу на расстоянии 1 м от судовых устройств (рулевого, шлюпочного, грузового, швартовного, буксирного и др.);

.5 люки грузовые, машинные, жилых и служебных помещений;

.6 помещения, в которых согласно Санитарным правилам и нормам для судов внутреннего плавания не допускается размещение пассажиров.

10.4.2 Судовые помещения, расположенные на обносах, должны отстоять от края обносов на расстоянии не менее 300 мм. Установка коек вдоль бортовых переборок надстроек и рубок, расположенных на обносах, запрещается.

10.4.3 Расположение жилых кают для экипажа и пассажиров, а также камбузов, оборудованных системами бытового газа,

столовых, используемых как помещения для отдыха, над цистернами с жидким топливом или рядом с ними допускается при условии устройства горизонтального коффердама высотой не менее 600 мм или вертикального коффердама шириной в одну шпацию.

Коффердамы должны быть оборудованы усиленной вентиляцией, не зависящей от вентиляции жилых помещений.

В палубах или переборках в районе этих помещений не должно быть вырезов для устройства горловин или других отверстий.

10.4.4 Для размещения экипажа не разрешается использовать помещения:

.1 форпика и ахтерпика;

.2 имеющие не выгороженный шахтой грузовой люк;

.3 машинные и котельные;

.4 жилые пассажирские, общественные и хозяйственные, служебные и санитарно-гигиенические;

.5 имеющие непосредственный выход через двери или лазы в помещения, где установлены двигатели, котлы, насосы, или в помещения для хранения нефтепродуктов, угля, а также малярную и фонарную;

.6 помещения, в которых согласно Санитарным правилам и нормам не допускается размещение экипажа.

10.4.5 На судах классов «М» и «О» предметы оборудования (шкафы, столы, диваны, пианино и т. п.) должны быть закреплены.

10.4.6 Над запасными выходами судовых помещений должны быть надписи и освещение.

10.4.7 В зрительных залах и помещениях, оборудованных для демонстрации кинофильмов на пассажирских судах, брендвахтах, плавучих выставках должны быть выходы непосредственно на открытую палубу из расчета одного на 50 зрителей, но не менее двух выходов, расположенных с противоположных сторон. Каждый вы-

ход должен иметь дверь, открывающуюся наружу, причем минимальная ширина двери и прохода должна быть не менее 1,1 м.

Над каждым выходом со стороны зрительного зала должны быть освещенные надписи красного цвета «Выход» и «З а п а с н о й в ы х о д».

Мебель в зрительных залах должна быть выполнена из материалов с медленным распространением пламени и надежно закреплена.

Использование в зрительных залах ковров и ковровых дорожек не допускается.

10.4.8 Демонстрация кинофильмов на несамоходных нефтеналивных судах не допускается.

10.5 ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОГАЗОСВАРОЧНЫХ РАБОТ И ХРАНЕНИЯ БАЛЛОНОВ

10.5.1 Места для хранения кислородных и ацетиленовых баллонов должны быть устроены с учетом следующих требований:

.1 кислородные и ацетиленовые баллоны должны храниться в вертикальном положении в специальных закрытых помещениях, имеющих естественную вентиляцию, и на открытых палубах;

.2 места хранения баллонов должны быть оборудованы стойками с гнездами, хомутами или другими устройствами, обеспечивающими надежное крепление и быстрое освобождение баллонов;

.3 места хранения баллонов на открытой палубе должны быть выбраны с таким расчетом, чтобы исключалась возможность случайного механического повреждения баллонов. Баллоны должны быть защищены надежными средствами от доступа посторонних лиц. Для защиты баллонов от прямого попадания солнечных лучей должны быть установлены солнцезащит-

ные козырьки, окрашенные в белый цвет. На ограждении площадки с баллонами должны находиться предупредительные таблички «В з р ы в о о п а с н о» и «Н е к у р и т ь». Не допускается крепление баллонов на переборках жилых помещений;

.4 помещения для хранения баллонов должны располагаться на расстоянии не менее 2 м от жилых помещений и постов управления и не менее 4 м от помещений, где находятся легковоспламеняющиеся вещества и топливо, или где установлено ответственное судовое оборудование.

Помещение для хранения ацетиленовых баллонов должно быть независимым от помещения для хранения кислородных баллонов. Эти помещения должны иметь выходы непосредственно с открытой палубы. Двери должны открываться наружу. На дверях помещений и шкафов должны быть сделаны надписи, предупреждающие об опасности;

.5 помещения, упомянутые в 10.5.1.4, должны быть отделены от смежных помещений конструкциями типа А-60. Двери в эти помещения должны иметь замки.

10.5.2 Помещения для производства электросварочных работ на судах должны быть устроены с учетом следующего:

.1 помещения должны иметь выход на открытую палубу и должны быть отгорожены от смежных помещений конструкциями типа А-60;

.2 дверь должна иметь замок.

10.6 ПОМЕЩЕНИЯ КАМБУЗОВ

10.6.1 Камбузы нельзя размещать в помещениях, смежных с кладовыми для хранения легковоспламеняющихся и горючих материалов и с помещениями для топлива и смазочного масла, за исключением распределительных постов, в которых установлены баллоны бытовых установок сжиженного газа.

10.6.2 Переборки и палубы камбузов должны быть выполнены из стали или другого равноценного материала, при этом в обоих случаях должна быть предусмотрена соответствующая изоляция.

Конструкции из горючих материалов возле камбузных плит должны быть покрыты тепловой изоляцией из негорючего материала, обшиты стальными листами,

которые должны выходить за габаритные размеры плиты не менее чем на 500 мм.

10.6.3 Из каждого камбуза, обслуживающего более 50 чел., должно быть предусмотрено не менее двух выходов, за исключением камбузов, работающих на электричестве или паре, когда допускается один выход.

11 ОГРАЖДЕНИЯ, ПОРУЧНИ, ПЕРЕХОДНЫЕ МОСТИКИ, СХОДНЫЕ ТРАПЫ

11.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

11.1.1 Прочный фальшборт или леерное ограждение должны быть установлены на всех открытых палубах корпуса, надстроек и рубок. На самоходных судах длиной до 10 м допускается установка поручня по периметру надстройки или рубки.

11.1.2 Высота фальшборта или леерного ограждения по периметру палуб и мостиков, а также вокруг открытых площадок, расположенных на высоте более 0,5 м, должна быть не менее 1100 мм. На верхних тентах, редко посещаемых, леерное ограждение можно не устанавливать.

У судов длиной менее 20 м может быть допущена меньшая высота фальшборта или леерного ограждения (но не менее 900 мм), если будут представлены соответствующие обоснования обеспечения достаточной защиты экипажа и пассажиров.

11.1.3 На пассажирских судах всех классов ограждение палуб, на которые имеют доступ пассажиры, должно быть выполнено в виде глухого фальшборта или леерного ограждения с защитными сетками.

11.1.4 Палубы паромов и других судов, предназначенные для перевозки колесной техники, должны быть ограждены колесотбойками высотой не менее 0,45 м.

11.2 ФАЛЬШБОРТ

11.2.1 На каждом непрерывном участке фальшборта должны быть предусмотрены вырезы для стока воды общей площадью

не менее 10 % площади непрерывной части фальшборта.

11.2.2 Вырезы в фальшборте для выходов должны иметь двустворчатые дверцы, открывающиеся внутрь, или съемное ограждение.

11.2.3 По верху фальшборта должен быть предусмотрен планширь.

11.3 ЛЕЕРНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ

11.3.1 Расстояние между леерными стойками не должно превышать 3 шпации.

11.3.2 Нижний леер должен быть установлен не выше 230 мм от палубы. Расстояние между другими леерами не должно превышать 380 мм. Леерное ограждение палуб, на которые имеют доступ пассажиры, должно иметь защитные сетки. Сторона ячейки сетки должна быть не более 100 мм.

11.3.3 На несамоходных судах всех классов в районе надстройки и рубки должно быть установлено леерное ограждение.

На несамоходных судах классов «О», «Р», и «Л», в том числе и на эксплуатируемых без команд, леерное ограждение в районе грузового трюма и грузового бункера допускается заменять шкафутным брусом и поручнем по комингсу грузового люка или стенке грузового бункера.

На баржах-площадках, разгружающихся по методу кренования или опрокидыва-

ния, леерное ограждение можно не устанавливать, если предусмотрен сквозной проход под палубой.

11.3.4 Верхняя кромка шкафутного бруса должна возвышаться над палубой судна не менее чем на 100 мм. Шкафутный брус не должен препятствовать стоку воды с палубы.

11.3.5 В местах, где фальшборт и леерное ограждение прерываются (район палубных механизмов, пролеты для трапов и т. п.), должны быть предусмотрены съемные цепные леера.

11.3.6 Трапы должны иметь ограждения и поручни высотой не менее принятой для леерного ограждения.

11.4 ПОРУЧНИ, ПЕРЕХОДНЫЕ МОСТИКИ, СХОДНЫЕ ТРАПЫ

11.4.1 При наличии прохода по обносу на наружных стенках надстроек должны быть установлены прочные поручни.

11.4.2 На нефтеналивных судах классов «М» и «О» между отдельно расположенными жилыми и служебными помещениями должны быть предусмотрены приподнятые над палубой переходные мостики. На переходных мостиках должны быть поручни.

11.4.3 Толкачи и толкаемые суда должны иметь сходни и трапы, обеспечивающие безопасный переход команды с одного судна на другое.

12 ОСТОЙЧИВОСТЬ

12.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

12.1.1 Требования разделов 12, 13, 14 распространяются на:

- .1** все суда, плавающие в водоизмещающем состоянии;
- .2** суда, на подводных крыльях в эксплуатационном и переходном режимах;
- .3** суда на воздушной подушке в эксплуатационном режиме.

12.1.2 Требования настоящего раздела Правил распространяется на глиссеры, парусные суда, суда с воздушной каверной, экранопланы и плавучие доки в той мере, в какой это целесообразно и осуществимо в соответствии с обоснованиями проектанта, согласованными с Речным Регистром.

12.1.3 Судно признается устойчивым, если оно при всех вариантах нагрузки, устанавливаемых настоящим разделом, удовлетворяет:

- .1** основному критерию устойчивости, определяемому согласно 12.3 – 12.7 в зависимости от класса судна;
- .2** дополнительным требованиям к устойчивости, принимаемым согласно 12.8 – 12.16 в зависимости от типа и назначения судна;
- .3** требованию к начальной устойчивости, согласно которому для всех судов поперечная (начальная) метацентрическая высота, принятая с учетом поправок на влияние свободных поверхностей жидких грузов, а для ледоколов и с учетом обледенения, должна быть не менее 0,2 м.

Определение начальной метацентрической высоты с учетом обледенения долж-

но проводиться для наихудшего в отношении устойчивости варианта нагрузки. При этом массу льда на 1 м² площади общей горизонтальной проекции открытых палуб следует принимать равной 15 кг. В общую горизонтальную проекцию палуб должна входить сумма горизонтальных проекций всех открытых палуб и переходов независимо от наличия навесов.

Момент по высоте от этой нагрузки определяется по возвышениям центров тяжести соответствующих участков палубы и переходов.

Палубные механизмы, устройства, крышки люков и т. п. входят в проекцию палуб и специально не учитываются.

12.1.4 Проверка устойчивости судна должна быть выполнена при всех вариантах нагрузки, указанных в 12.8 – 12.16. При отсутствии специальных указаний для судов какого-либо типа устойчивость необходимо проверять при следующих состояниях нагрузки:

- .1** судно в полном грузу с полной нормой запасов и топлива;
- .2** судно без груза, с 10 % запасов и топлива, без балласта и с балластом.

12.1.5 Если по условиям эксплуатации для данного судна предусматриваются нагрузки, более неблагоприятные для его устойчивости, чем перечисленные в 12.1.4 или указанные в 12.8 – 12.16, то для них также должна быть проверена устойчивость судна.

12.1.6 Допустимые углы крена следует определять при равнообъемных наклонениях судна.

12.1.7 С целью уточнения положения центра тяжести следует креновать:

.1 головное судно каждого проекта;

.2 серийное судно, конструктивные изменения которого по сравнению с первым судном серии по расчетным данным вызывают существенные изменения остойчивости. Такое судно следует считать относительно остойчивости первым судном новой серии;

.3 суда после переоборудования, модернизации или изменения способа эксплуатации, если при этом может ухудшаться остойчивость.

12.1.8 Для наблюдения за остойчивостью судна и практической оценки безопасности его эксплуатации при всех возможных состояниях нагрузки на судно должна быть выдана Информация об остойчивости и непотопляемости судна, согласованная с Речным Регистром.

Необходимо соблюдать ограничения по эксплуатации судна, оговоренные в Информации, режимные мероприятия, налагаемые Правилами и Информацией, а также осуществлять все необходимые мероприятия по обеспечению остойчивости судна при всех условиях эксплуатации и в аварийных ситуациях.

12.1.9 Информация об остойчивости и непотопляемости судна должна быть составлена для:

.1 пассажирских, разъездных, буксирных и промысловых судов;

.2 непассажирских судов, перевозящих организованные группы людей;

.3 грузовых судов, к остойчивости которых предъявляются дополнительные требования (см. 12.9.2 и 12.9.4);

.4 судов других типов и назначений по требованию Речного Регистра.

12.1.10 Информацию об остойчивости и непотопляемости судна следует составлять по результатам расчетов остойчивости, выполненных в соответствии с настоящими Правилами. Она должна быть откорректирована по результатам кренования с учетом 12.1.12, если расхождения между

расчетными и опытными данными будут более:

по водоизмещению порожнем $\pm 2\%$;

по метацентрической высоте $\pm 5\%$.

Информация должна быть оформлена согласно Указаниям по составлению Информации об остойчивости и непотопляемости судна (приложение 3), а протокол кренования — согласно Инструкции по определению положения центра массы судна из опыта (приложение 4).

12.1.11 При пользовании таблицами, приведенными в настоящем разделе, промежуточные значения параметров следует определять линейной интерполяцией.

12.1.12 Допускается не проводить кренование плавучих доков и головных грузовых судов, если проектный предельно допустимый момент превышает кренящий момент как от динамического, так и статического действия ветра более, чем на 5 % (критерий остойчивости более 1,05).

Речной Регистр может освободить судно от кренования, если при возвышении центра тяжести судна порожнем, увеличенном на 20 % по сравнению с проектным, требования настоящего раздела выполняются.

12.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

12.2.1 В настоящем разделе и для разд. 13 и 14 настоящей части Правил приняты следующие определения:

.1 **Аварийная ватерлиния** — ватерлиния поврежденного судна при затоплении отсека (отсеков).

.2 **Амплитуда качки** — расчетная условная амплитуда бортовой качки судна на нерегулярном волнении, интенсивность которого задается высотой волн в водных бассейнах того или иного разряда.

.3 **Брызгопроницаемость** — характеристика устройства, которое предотвращает проникновение воды внутрь судна при поливе рассеянной струей воды, направленной перпендикулярно к контролируемой поверхности.

.4 **Водонепроницаемость** — характеристика элементов конструкции

корпуса и оборудования, которые предотвращают проникновение воды внутрь судна при воздействии струи воды из брандспойта, диаметр выходного отверстия которого составляет не менее 16 мм, на расстоянии 3 м под напором 10 м водяного столба.

.5 Высота волн — расчетная высота ветровых волн с обеспеченностью, принятой для водных бассейнов данного разряда (см. табл. 12.4.3).

.6 Давление ветра — условное расчетное давление ветра (динамически или статически приложенное).

.7 Закрытое судно — судно, имеющее водонепроницаемые закрытия грузовых и прочих люков, расположенных на открытых участках палубы надводного борта.

.8 Закрытые отверстия — при проверке остойчивости судна по основному критерию остойчивости прочные непроницаемые створчатые открывающиеся иллюминаторы, люки и двери необходимо считать закрытыми отверстиями.

При назначении надводного борта и проверке непотопляемости закрытыми отверстиями следует считать:

все люки, шахты, лазы, двери, горловины и другие отверстия, снабженные прочными, непроницаемыми закрытиями;

глухие бортовые и палубные иллюминаторы;

створчатые иллюминаторы с постоянно навешенными штормовыми крышками.

.9 Коэффициент проницаемости объема помещения κ_v — отношение объема помещения, который может быть заполнен водой при полном затоплении отсека, к полному теоретическому объему помещения.

.10 Коэффициент проницаемости поверхности $\kappa_s = S_a/S$,

где S_a — площадь ватерлинии затопленного отсека за вычетом площадей груза, механизмов, оборудования, пересекаемых ею;

S — площадь ватерлинии затопленного отсека.

.11 Линия предельной осадки — полоса, верхняя кромка которой определяет наибольшую осадку судна при плавании его в бассейне соответствующего разряда.

.12 Моменты кренящие — расчетные значения статически и динамически приложенных кренящих моментов.

.13 Моменты предельно допустимые — расчетные значения моментов, предельно допустимых из условия обеспечения требуемых показателей остойчивости судна при статических или динамических наклонениях.

.14 Надводный борт — расстояние от верхней кромки палубной линии до верхней кромки линии предельной осадки, измеренное отвесно по борту в сечении по мидель-шпангоуту.

.15 Основной критерий остойчивости — соотношение между кренящим моментом от динамического действия ветра на судно и предельно допустимым моментом, который соответствует углу опрокидывания (или заливания) и определяется с учетом или без учета бортовой качки (в зависимости от разряда водного бассейна).

.16 Открытое судно — судно, не имеющее водонепроницаемых или брызгонепроницаемых закрытий грузовых и прочих люков, расположенных на открытых участках палубы надводного борта.

.17 Открытые отверстия (при проверке остойчивости) — отверстия в главной палубе или бортах корпуса, а также в палубах, бортах и переборках надстроек и рубок, не имеющие прочных непроницаемых закрытий.

При проверке остойчивости по дополнительным требованиям створчатые иллюминаторы, люки и двери следует считать открытыми отверстиями.

При проверке непотопляемости отверстия в переборках, палубах и бортах, через которые возможно заливание судна и дальнейшее распространение воды по судну следует считать открытыми отверстиями.

.18 Отсек — часть внутреннего объема корпуса, ограниченного днищем или

вторым дном, бортами или продольными переборками, палубой надводного борта, если она имеется, или верхней кромкой борта, если палуба отсутствует, и двумя соседними поперечными непроницаемыми переборками или пиковой переборкой и оконечностью.

.19 Палуба надводного борта — палуба, относительно которой рассчитывается надводный борт. Обычно это палуба переборок, ограничивающая сверху непроницаемые переборки деления на отсеки.

На судах со строительным дифферентом или с палубой надводного борта с уступом за палубу надводного борта следует принимать самую низкую часть открытой палубы или ее продолжение, параллельное верхней части палубы в районе уступа.

.20 Палубная линия — горизонтальная полоса на середине длины судна, нанесенная на борту судна так, что ее верхняя кромка совпадает с линией пересечения верхней поверхности настила палубы надводного борта с наружной поверхностью бортовой обшивки.

.21 Площадь парусности — площадь проекции надводной части судна на диаметральную плоскость, определяемая в прямом его положении при средней осадке по действующую ватерлинию.

.22 Предельная линия погружения — линия пересечения наружной поверхности настила палубы надводного борта с наружной поверхностью бортовой обшивки.

.23 Предельно допустимый угол крена — угол крена, превышение которого настоящими Правилами не допускается.

.24 Спрявление посадки судна — процесс управления или уменьшения крена или дифферента.

.25 Угол заливания $\theta_{зал}$ — наименьший угол крена, при достижении которого начинается заливание водой внутренних помещений судна через отверстия, считающиеся открытыми.

.26 Угол опрокидывания $\theta_{опр}$ — угол крена, при достижении которого под

действием динамически приложенного кренящего момента судно опрокидывается.

.27 Центр парусности — центр тяжести площади парусности.

12.3 ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ

12.3.1 Проверку остойчивости судна по основному критерию и дополнительным требованиям следует выполнять по диаграммам динамической и статической остойчивости для соответствующих вариантов нагрузки.

12.3.2 Диаграммы остойчивости должны быть построены с учетом свободных поверхностей жидких грузов, если суммарное их влияние приводит к уменьшению метацентрической высоты на 5 % и более в прямом положении судна. При этом отбойные переборки следует считать проницаемыми. При проверке динамической остойчивости судна (по основному критерию остойчивости, в эволюционный период циркуляции и при динамическом воздействии буксирного троса) допускается рассматривать эти переборки как водонепроницаемые.

Диаграммы остойчивости ледаколов должны быть построены, кроме того, с учетом обледенения. При этом условные нормы обледенения должны приниматься в соответствии с 12.1.3.3.

Поправку к метацентрической высоте на влияние свободных поверхностей жидких грузов в тех цистернах и танках, масса жидкости в которых изменяется при эксплуатации судна, следует вычислять для случая заполнения этих цистерн на 50 % в прямом положении судна независимо от заполнения, принятого в расчете весовой нагрузки.

В расчетах остойчивости судна в опорожненных цистернах остатки жидких грузов при высоте их до 5 см допускается не учитывать.

12.3.3 При построении диаграмм остойчивости может быть учтено влияние надстроек, рубок и комингсов грузовых люков при их протяженности, равной не ме-

нее 0,15 расчетной длины корпуса судна, кроме того, эти надстройки, рубки и комингсы, а также устройства для закрытия отверстий и вырезов в них должны быть прочными и непроницаемыми.

При надежном креплении лесного груза, расположенного на непроницаемых палубах или закрытиях люков, допускается засчитывать его объем как непроницаемый, причем расчетную высоту груза следует принимать равной 0,75 действительной высоты, но не более 2 м.

12.3.4 Для судов класса «М» максимальное плечо диаграммы статической остойчивости должно быть не менее 0,25 м. Предел положительной статической остойчивости (закат диаграммы) должен быть не менее 50°.

12.4 ОСНОВНОЙ КРИТЕРИЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

12.4.1 Остойчивость судна по основному критерию считается достаточной, если оно при плавании на спокойной воде или на волнении (в соответствии с классом судна) выдерживает динамически приложенное давление ветра, т. е. если соблюдается условие

$$M_{кр} < M_{доп}, \quad (12.4.1)$$

где $M_{кр}$ — кренящий момент от динамического действия ветра, определяемый согласно 12.5, кН·м;

$M_{доп}$ — предельно допустимый момент при динамических наклонениях, определяемый согласно 12.7, кН·м.

12.4.2 Остойчивость по основному критерию следует проверять для судов классов «М» и «О» с учетом бортовой качки (см. 12.6), а для судов классов «Р» и «Л» — на спокойной воде. Остойчивость судов класса «Р», признанных годными к плаванию в бассейнах разряда «О» с ограничениями по погоде, следует проверять с учетом бортовой качки.

12.4.3 Настоящий раздел Правил разработан применительно к судам различных классов при расчетных характеристиках

ветро-волнового режима водных бассейнов, приведенных в табл. 12.4.3.

Таблица 12.4.3

| Класс судна | Скорость ветра, м/с | Высота волны, м |
|-------------|---------------------|-----------------|
| «М» | 24 | 3,0 |
| «О» | 21 | 2,0 |
| «Р» | 17 | 1,2 |
| «Л» | 17 | 0,6 |

Примечания.

1. Расчетная высота волн для судов класса «М» соответствует 3 %-й обеспеченности, а для судов прочих классов — 1 %-й.

2. Условия допуска судов к эксплуатации в бассейнах более высоких разрядов с ограничениями в каждом отдельном случае должны быть согласованы с Речным Регистром.

12.5 КРЕНЯЩИЙ МОМЕНТ ОТ ДИНАМИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА

12.5.1 Кренящий момент от динамического действия ветра на судно определяется по формуле, кН·м:

$$M_{кр} = 0,001pSz, \quad (12.5.1)$$

где p — условное расчетное динамическое давление ветра, Па;

S — площадь парусности судна при средней осадке по действующую ватерлинию, м²;

z — приведенное плечо кренящей пары при одновременных крене и боковом дрейфе судна, м.

Значения величин, входящих в правую часть формулы (12.5.1), следует принимать в соответствии с указаниями 12.5.2 — 12.5.6.

12.5.2 Условное расчетное динамическое давление ветра необходимо принимать в соответствии с классом судов по табл. 12.5.2 в зависимости от возвышения центра парусности z_n , м, над плоскостью действующей ватерлинии (при средней осадке T):

$$z = z_n - T, \quad (12.5.2)$$

где z_n — возвышение центра парусности над основной плоскостью судна, м.

12.5.3 В площадь парусности должны быть включены проекции на диаметрально-

Таблица 12.5.2

| Возвышение центра парусности z_T , м | Условное расчетное динамическое давление ветра p , Па | | |
|--|---|-----|-----------|
| | «М» | «О» | «Р» и «Л» |
| не более 0,5 | 177 | 157 | 127 |
| 1,0 | 196 | 177 | 147 |
| 1,5 | 216 | 196 | 167 |
| 2,0 | 235 | 216 | 186 |
| 2,5 | 255 | 235 | 207 |
| 3,0 | 265 | 245 | 216 |
| 4,0 | 284 | 265 | 235 |
| 5,0 | 304 | 284 | 255 |
| не менее 6,0 | 324 | 304 | 275 |

ную плоскость всех сплошных поверхностей элементов корпуса, надстроек и рубок, мачт, дымовых труб, вентиляторов, шлюпок и палубных грузов, а также тендов, которые могут быть натянуты при штормовой погоде.

Парусность несплошных поверхностей элементов судна — лееров, крановых ферм решетчатого типа, рангоута (за исключением мачт), такелажа и т. п. приближенно допускается учитывать увеличением вычисленных для минимальной осадки суммарной площади упомянутых выше сплошных поверхностей на 5 %, а ее статического момента относительно основной плоскости судна — на 10 %.

12.5.4 Указанные в 12.5.3 приближенные надбавки на влияние парусности несплошных поверхностей элементов судна можно не учитывать, если площадь всех таких поверхностей и ее статический момент относительно основной плоскости вычисляются более детально. В этом случае в площадь парусности несплошных поверхностей следует включать их габаритные площади, умноженные на коэффициенты заполнения, значения которых необходимо принимать:

- для лееров, затянутых сеткой, — 0,6;
- то же, не затянутых сеткой, — 0,2;
- для крановых ферм решетчатого типа — 0,5;
- для рангоута и такелажа — 0,6.

Площади парусности несплошных поверхностей упомянутых выше элементов при их детальном подсчете следует при-

нимать с коэффициентом обтекания, равным 1.

Площади проекций надводной части корпуса судна, а также надстроек и рубок обычного (необтекаемого) типа следует принимать с коэффициентом обтекания, равным 1. Площади проекций надстроек и рубок обтекаемого типа можно принимать с коэффициентом обтекания не менее 0,6, однако, это должно быть подтверждено соответствующими экспериментально-расчетными данными.

Площади проекций элементов судна, расположенных отдельно и имеющих обтекаемую форму (мачт, дымовых труб, вентиляторов и т. п.), следует принимать с коэффициентом обтекания 0,6.

12.5.5 Приведенное плечо кренящей пары при динамическом действии ветра на судно, м

$$z = z_T + a_1 a_2 T, \quad (12.5.5)$$

где z_T — возвышение центра парусности над плоскостью действующей ватерлинии (см. 12.5.2), м;

a_1, a_2 — поправочные коэффициенты, см. 12.5.6;

T — средняя осадка судна по действующую ватерлинию, м.

12.5.6 Коэффициент a_1 , учитывающий влияние сил сопротивления воды боковому дрейфу на плечо кренящей пары z , следует принимать по табл. 12.5.6-1 в зависимости от отношения B/T (B и T — ширина и средняя осадка судна по действующую ватерлинию, м).

Коэффициент a_2 , учитывающий влияние сил инерции на плечо кренящей пары z , следует определять по табл. 12.5.6-2 в

Таблица 12.5.6-1

| B/T | a_1 |
|------------|-------|
| $\leq 2,5$ | 0,40 |
| 3,0 | 0,41 |
| 4,0 | 0,46 |
| 5,0 | 0,60 |
| 6,0 | 0,81 |
| 7,0 | 1,00 |
| 8,0 | 1,20 |
| 9,0 | 1,28 |
| ≥ 10 | 1,30 |

Таблица 12.5.6-2

| z_0/B | a_2 |
|-------------|-------|
| 0,15 | 0,66 |
| 0,20 | 0,58 |
| 0,25 | 0,46 |
| 0,30 | 0,34 |
| 0,35 | 0,22 |
| 0,40 | 0,10 |
| $\geq 0,45$ | 0 |

зависимости от соотношения z_g/B (z_g — возвышение центра массы над основной плоскостью судна, м).

12.6 РАСЧЕТНЫЕ УСЛОВНЫЕ АМПЛИТУДЫ КАЧКИ

12.6.1 Расчетные условные амплитуды бортовой качки θ_m , град, для корпусов судов с закругленной скулой и без скуловых килей (или брускового киля) следует принимать по табл. 12.6.1 в зависимости от частоты m , c^{-1} , которую необходимо определять по формуле

$$m = m_1 m_2 m_3, \quad (12.6.1)$$

где m_1 , m_2 , m_3 — множители, см. 12.6.3.

Примечания. 1. При значениях m , больше приведенных в табл. 12.6.1, следует принимать наибольшую расчетную амплитуду качки для судов данного класса.

2. Для судов со скуловыми килями (или брусковым килем) амплитуды качки следует определять согласно 12.6.4 – 12.6.7.

Таблица 12.6.1

| m , c^{-1} | Амплитуда бортовой качки, θ_m , град | | |
|----------------|---|-----|------|
| | Класс судна | | |
| | «М» | «О» | «Р»* |
| 0,40 | 14 | 9 | 5 |
| 0,60 | 18 | 10 | 5 |
| 0,80 | 24 | 13 | 6 |
| 1,00 | 28 | 17 | 8 |
| 1,20 | 30 | 20 | 10 |
| 1,40 | 31 | 23 | 13 |
| 1,60 | 31 | 24 | 15 |
| 1,80 | 31 | 24 | 16 |

* Для судов класса «Р», которые признаются годными к плаванию в бассейнах разряда «О» с ограничениями по погоде.

12.6.2 Для судов с острыми скулами и для колесных судов расчетные условные амплитуды качки следует принимать соответственно равными 0,75 и 0,80 их значения, взятого по табл. 12.6.1.

12.6.3 Множитель m_1 , c^{-1} , характеризующий частоту собственных колебаний судна (на тихой воде), следует определять по формуле

$$m_1 = m_0 / \sqrt{h_0}, \quad (12.6.3-1)$$

где h_0 — метацентрическая высота, соответствующая варианту нагрузки судна, вычисляемая без учета влияния свободной поверхности жидких грузов, м;

m_0 — коэффициент, значения которого следует принимать по табл. 12.6.3-1 в зависимости от параметра

$$n_1 = h_0 B / \left(z_g \sqrt[3]{V} \right), \quad (12.6.3-2)$$

где V — водоизмещение судна при средней осадке T , по действующую ватерлинию, m^3 ;

z_g — возвышение центра тяжести судна над основной плоскостью для данного варианта нагрузки, м;

B — ширина судна по действующей ватерлинии, м.

Значения безразмерных множителей m_2 и m_3 , учитывающих влияние формы корпуса судна на амплитуды бортовой качки, следует принимать по табл. 12.6.3-2 и 12.6.3-3 в зависимости от отношения B/T и коэффициента полноты ватерлинии δ .

Таблица 12.6.3-1

| n_1 | m_0 |
|-------------|-------|
| $\leq 0,10$ | 0,42 |
| 0,15 | 0,52 |
| 0,25 | 0,78 |
| 0,50 | 1,38 |
| 0,75 | 1,94 |
| 1,00 | 2,40 |
| 1,50 | 3,00 |
| 2,00 | 3,30 |
| 2,50 | 3,50 |
| $\geq 3,00$ | 3,60 |

Таблица 12.6.3-2

| B/T | m_2 |
|--------------|-------|
| $\leq 2,50$ | 1,00 |
| 3,00 | 0,90 |
| 3,50 | 0,81 |
| 4,00 | 0,78 |
| 5,00 | 0,81 |
| 6,00 | 0,87 |
| 7,00 | 0,92 |
| 8,00 | 0,96 |
| 9,00 | 0,99 |
| $\geq 10,00$ | 1,00 |

Таблица 12.6.3-3

| δ | m_3 | δ | m_3 |
|-------------|-------|-------------|-------|
| $\leq 0,45$ | 1,00 | 0,65 | 0,72 |
| 0,50 | 0,95 | 0,70 | 0,69 |
| 0,55 | 0,86 | 0,75 | 0,67 |
| 0,60 | 0,77 | $\geq 0,80$ | 0,66 |

12.6.4 Расчетные условные амплитуды бортовой качки θ'_m , град, для судов со скуловыми килями (с брусковым килем)

$$\theta'_m = k \theta_m, \quad (12.6.4)$$

где k — поправочный коэффициент, см. 12.6.5;

θ_m — амплитуда бортовой качки для судна без килей (см. табл. 12.6.1).

12.6.5 Коэффициент k , характеризующий относительное уменьшение амплитуд бортовой качки судна в результате установки скуловых или брусковых килей, следует принимать по табл. 12.6.5 в зависимости от

$$q = r\alpha\sqrt{B}, \quad (12.6.5)$$

где B — ширина судна по действующей ватерлинии, м;

α — коэффициент полноты площади этой ватерлинии;

r — множитель, определяемый согласно указаниям 12.6.6.

Таблица 12.6.5

| q | k | q | k |
|------|------|-------|------|
| 0 | 1,00 | 5,00 | 0,68 |
| 1,00 | 0,95 | 6,00 | 0,65 |
| 2,00 | 0,85 | 7,00 | 0,63 |
| 3,00 | 0,77 | ≥8,00 | 0,62 |
| 4,00 | 0,72 | | |

12.6.6 Множитель r , учитывающий возрастание сопротивления воды бортовой качке судна, обусловленное установкой скуловых или брусковых килей, следует вычислять по формуле:

$$r = (r_1 + r_2)r_3, \quad (12.6.6)$$

где r_1, r_2, r_3 — коэффициенты, см. 12.6.7.

12.6.7 Коэффициент r_1 , характеризующий эффективность действия скуловых килей, имеющих суммарную площадь $S_k, \text{ м}^2$, следует принимать по табл. 12.6.7-1 в зависимости от отношения $100S_k/LB, \%$ (L и B — длина и ширина судна по действующей ватерлинии, м).

Таблица 12.6.7-1

| $100S_k/(LB), \%$ | r_1 | $100S_k/(LB), \%$ | r_1 |
|-------------------|-------|-------------------|-------|
| 0,70 | 0,14 | 2,50 | 0,94 |
| 1,00 | 0,24 | 3,00 | 1,20 |
| 1,50 | 0,44 | 3,50 | 1,48 |
| 2,00 | 0,68 | ≥4,00 | 1,66 |

Коэффициенты r_2 и r_3 , учитывающие влияние формы корпуса судна на эффективность действия скуловых килей, следует принимать по табл. 12.6.7-2 и 12.6.7-3,

соответственно, в зависимости от коэффициента полноты водоизмещения δ при площади килей S_k и отношения B/T (T — средняя осадка судна по действующую ватерлинию, м).

Примечание. Указания, приведенные в 12.6.7, могут быть распространены и на суда с брусковым килем. В этом случае $S_k, \text{ м}^2$, — площадь боковой проекции киля.

Таблица 12.6.7-2

| δ | r_2 |
|----------|-------|
| ≤ 0,45 | 0 |
| 0,50 | 0,06 |
| 0,55 | 0,18 |
| 0,60 | 0,35 |
| 0,65 | 0,51 |
| 0,70 | 0,65 |
| 0,75 | 0,71 |
| 0,80 | 0,68 |
| ≥ 0,85 | 0,64 |

Таблица 12.6.7-3

| B/T | r_3 |
|--------|-------|
| ≤ 2,50 | 1,40 |
| 3,00 | 1,48 |
| 4,00 | 1,58 |
| 5,00 | 1,83 |
| 6,00 | 2,00 |
| 7,00 | 2,13 |
| 8,00 | 2,34 |
| 9,00 | 2,50 |
| ≥ 10,0 | 2,60 |

12.7 ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ МОМЕНТ ПРИ ПРОВЕРКЕ ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ОСНОВНОМУ КРИТЕРИЮ

12.7.1 Предельно допустимый момент определяется предельно допустимым углом крена.

12.7.2 За предельно допустимый угол крена $\theta_{\text{доп}}$ при динамическом воздействии кренящего момента от ветра и волнения следует принимать или угол опрокидывания $\theta_{\text{опр}}$ или угол заливания $\theta_{\text{зал}}$, в зависимости от того, какой из этих углов меньше.

12.7.3 Предельно допустимый момент $M_{\text{доп}}$ можно определять по диаграмме динамической или статической остойчивости.

12.7.4 Предельно допустимый момент $M_{\text{доп}}$ для судов класса «М» и «О», а также для судов класса «Р», которые эксплуатируются в бассейнах разряда «О» с ограничениями по погоде, необходимо определять путем построений, выполненных с учетом влияния бортовой качки.

Диаграмма динамической остойчивости (кривая плеч d) при определении по ней момента $M_{\text{доп}}$ продолжается в область от-

рицательных значений оси на участке, равном расчетной условной амплитуде качки θ_m , вычисленной согласно указаниям 12.6.

Влево от начала координат O (рис. 12.7.4-1 и 12.7.4-2) откладывается значение амплитуды качки и на левой ветви диаграммы фиксируется соответствующая точка A , которая в дальнейшем называется исходной.

При определении предельно допустимого момента по любой из упомянутых диаграмм возможны следующие типовые случаи.

1 Для установления предельно допустимого момента $M_{доп}$, соответствующего

углу опрокидывания судна $\theta_{опр}$, от исходной точки A проводится касательная AK к правой ветви кривой плеч d (см. рис. 12.7.4-1). Абсцисса точки касания K определяет в данном случае угол опрокидывания.

Далее через исходную точку A проводится прямая, параллельная оси абсцисс, и на этой прямой откладывается отрезок AB , равный 1 рад ($57,3^\circ$). Из точки B восстанавливается перпендикуляр до пересечения с касательной AK в точке E .

Отрезок BE дает численное значение плеча $l_{доп1}$ предельно допустимого момента, соответствующего углу опрокидывания судна. В этом случае предельно допусти-

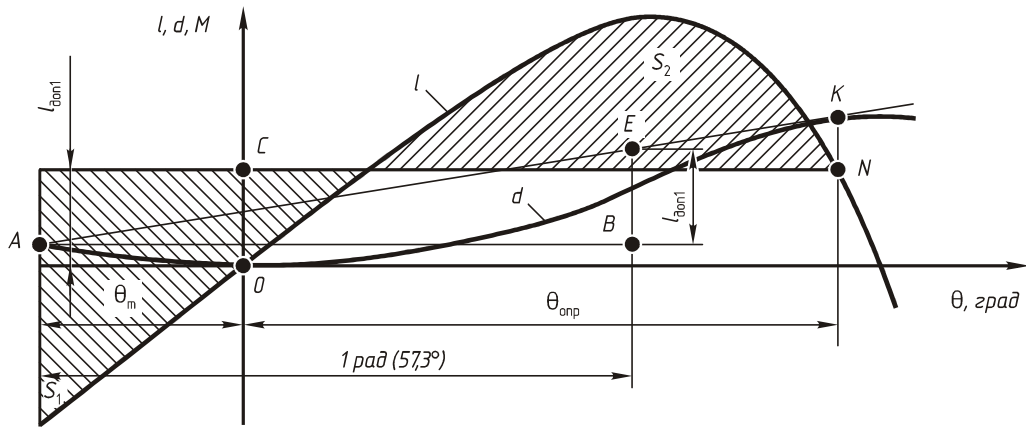


Рис. 12.7.4-1

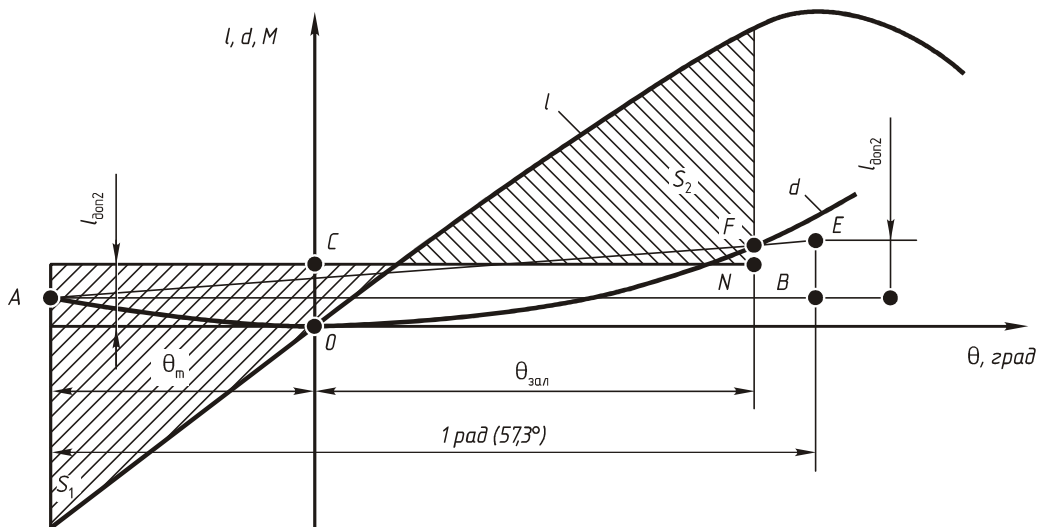


Рис. 12.7.4-2

мый момент $M_{\text{доп1}}$, кНм, будет равен $l_{\text{доп1}}$, м, умноженному на вес судна D , кН, при осадке, для которой построена диаграмма остойчивости, т. е.

$$M_{\text{доп1}} = D l_{\text{доп1}} \quad (12.7.4-1)$$

2 Для определения предельно допустимого момента $M_{\text{доп2}}$, соответствующего углу заливания $\theta_{\text{зал}}$, на оси абсцисс диаграммы откладывается значение угла $\theta_{\text{зал}}$ (см. рис. 12.7.4-2) и из полученной точки восстанавливается перпендикуляр до пересечения с кривой плеч d в точке F .

Дальнейшие построения по диаграмме проводят так же, как и в предыдущем случае, с той лишь разницей, что вместо касательной к диаграмме проводится секущая AF до пересечения в точке E с перпендикуляром BE , восстановленным к отрезку AB , равному 1 рад.

Отрезок BE в этом случае дает числовое значение плеча $l_{\text{доп2}}$ искомого предельно допустимого момента, соответствующего углу заливания судна.

Предельно допустимый момент $M_{\text{доп2}}$, кН·м, будет равен $l_{\text{доп2}}$, м, умноженному на вес судна D , кН:

$$M_{\text{доп2}} = D l_{\text{доп2}} \quad (12.7.4-2)$$

Предельно допустимые моменты $M_{\text{доп1}}$ или $M_{\text{доп2}}$ следует определять по программе статической остойчивости как результат построений, изображенных на рис. 12.7.4-1 и 12.7.4-2.

На диаграммах статической остойчивости (кривая плеч l) подбирают прямые CN , параллельные оси абсцисс, исходя из равенства заштрихованных на чертеже площадей S_1 и S_2 .

Отрезок OC на оси ординат диаграммы (см. рис. 12.7.4-1) дает числовое значение плеча $l_{\text{доп1}}$ предельно допустимого момента, соответствующего углу опрокидывания судна, а значение этого момента $M_{\text{доп1}}$, кН·м, следует вычислять по формуле (12.7.4-1). Аналогично отрезок OC (см. 12.7.4-2) дает числовое значение плеча $l_{\text{доп2}}$ предельно допустимого момента для угла заливания судна, а значение этого момента $M_{\text{доп2}}$, кН·м, следует вычислять по формуле (12.7.4-2).

12.7.5 Предельно допустимый момент при динамических наклонениях для судов классов «Р» и «Л» при проверке их остойчивости по основному критерию, а также для судов всех классов при проверке их остойчивости по дополнительным требованиям следует определять по диаграммам динамической и статической остойчивости в том же порядке, как было указано в 12.7.4, но без учета влияния бортовой качки (рис. 12.7.5-1 и 12.7.5-2). Диаграммы остойчивости не продолжают в области отрицательных значений оси абсцисс, и все построения (проведение касательной или секущей к кривой d или построение равновеликих площадей по кривой l) необходимо выполнять только вправо от начала координат (от точки O на рис. 12.7.5-1 и 12.7.5-2).

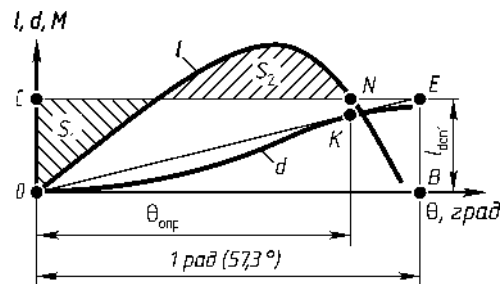


Рис. 12.7.5-1

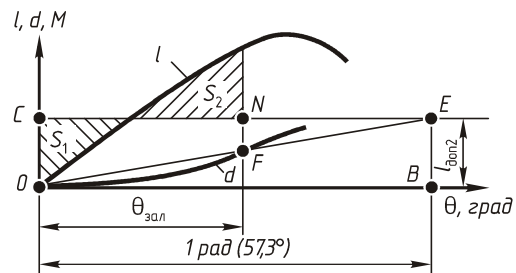


Рис. 12.7.5-2

12.7.6 Для прямобортных судов классов «Р» или «Л» допускается не выполнять расчеты по диаграмме остойчивости, если кренящий момент от динамического действия ветра (см. 12.5) не превышает предельно допустимый момент $M_{\text{доп}}$, определяемый по выражению, кН·м:

$$M_{\text{доп}} = 0,0087 Dh'_0 \theta_{\text{доп}}, \quad (12.7.6)$$

где D — вес судна при осадке по действующую ватерлинию, кН;

h'_0 — метацентрическая высота, вычисленная с учетом поправки на влияние свободных поверхностей жидких грузов, а для ледоколов и с учетом обледенения, м;

$\theta_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол при динамических наклонениях, град, который следует принимать равным наименьшему из значений: угла $\theta_{\text{зад}}$, угла входа кромки палубы в воду или угла оголения середины скулы.

12.8 ПАССАЖИРСКИЕ И ПРИРАВНЕННЫЕ К НИМ СУДА

12.8.1 Проверка остойчивости пассажирских судов по основному критерию, указанному в 12.4, должна быть выполнена при следующих вариантах нагрузки:

1 судно в полном грузу, с полной нормой запасов и топлива, с полным количеством каютных и палубных пассажиров с багажом;

2 судно в полном грузу, с 10 % запасов и топлива, с полным количеством каютных и палубных пассажиров с багажом;

3 судно без груза, с 10 % запасов и топлива, с полным количеством каютных и палубных пассажиров с багажом;

4 судно без груза и пассажиров, с 10 % запасов и топлива.

При проверке остойчивости судна по основному критерию считается, что все каютные пассажиры находятся в своих помещениях, все палубные пассажиры — на своих палубах, а размещение грузов в грузовых трюмах и на палубах соответствует нормальным условиям эксплуатации данного судна.

Для вариантов нагрузки 12.8.1.1 – 12.8.1.3 должна быть также проверена остойчивость судна, удовлетворяющая дополнительным требованиям, изложенным ниже (см. 12.8.2, 12.8.7, 12.8.12).

Примечание. Проверка остойчивости судна согласно дополнительным требованиям выполняется также при неполном количестве

пассажиров, если такое состояние нагрузки может оказаться менее благоприятным для остойчивости, чем наихудшая из перечисленных выше.

12.8.2 Остойчивость пассажирских судов должна быть достаточной в случае скопления пассажиров у одного борта, т. е. должно быть выполнено условие

$$M_{\text{п}} < M'_{\text{доп}}, \quad (12.8.2)$$

где $M_{\text{п}}$ — кренящий момент от скопления пассажиров у одного борта, кН·м, см. 12.8.3;

$M'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый момент при статических наклонениях судна, кН·м, см. 12.8.5.

12.8.3 Кренящий момент $M_{\text{п}}$ следует определять по расчетной схеме скопления пассажиров у одного борта, что соответствует наиболее опасному их размещению, возможному в нормальных условиях эксплуатации судна. В этом случае размещение пассажиров следует принимать у одного борта на площадях палуб, свободных от оборудования и устройств, с учетом ограничений допуска пассажиров на ту или иную часть палубы.

При определении кренящего момента $M_{\text{п}}$ плотность размещения пассажиров необходимо принимать: на судах, совершающих постоянные рейсы продолжительностью более 24 ч, — 4 чел. на 1 м² свободной площади палуб; на судах, совершающих рейсы продолжительностью менее 24 ч, — 6 чел. на 1 м².

Площади наружных проходов, расположенных возле фальшбортов или леерных ограждений, следует принимать с коэффициентом 0,75 при ширине проходов более 0,7 м и с коэффициентом 0,50 при ширине ≤ 0,7 м.

Площади проходов между диванами (скамейками, креслами), на которых возможно скопление пассажиров дополнительно к сидящим на своих местах, следует принимать с коэффициентом 0,5.

Массу одного пассажира следует принимать равной 75 кг, а центр тяжести — расположенным на высоте 1,1 м от уровня палубы.

12.8.4 За предельно допустимый угол крена $\theta'_{\text{доп}}$ следует принимать угол, равный $0,80 \theta'_{\text{зал}}$, при котором входит в воду кромка палубы или верхняя кромка обшивки судна, смотря по тому, какой из этих углов будет меньше. Значение угла $\theta'_{\text{доп}}$ не должно превышать 10° , а для судов длиной до 30 м — 12° .

12.8.5 Момент $M'_{\text{доп}}$ необходимо определять по диаграмме статической остойчивости в зависимости от предельно допустимых углов крена $\theta_{\text{доп}}$, град, (см. 12.8.4). При проверке остойчивости в случае скопления пассажиров у одного борта следует учитывать влияние свободной поверхности жидких грузов в соответствии с указаниями 12.3.2.

12.8.6 Для прямобортных судов классов «Р» и «Л» допускается не требовать расчеты по диаграмме статической остойчивости, если кренящий момент от скопления пассажиров у одного борта (см. 12.8.3) не превышает предельно допустимого момента $M'_{\text{доп}}$, определяемого по формуле, кН·м

$$M'_{\text{доп}} = 0,0175 D h'_0 \theta_{\text{доп}}, \quad (12.8.6)$$

где D — вес судна при осадке по действующую ватерлинию, кН;

h'_0 — метацентрическая высота, м, вычисляемая с учетом поправки на влияние свободных поверхностей жидких грузов в соответствии с указаниями 12.3.2;

$\theta_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол, град, принимаемый или в соответствии с указаниями 12.8.4 или равным углу выхода из воды середины скулы, в зависимости от того, какой из этих углов меньше.

12.8.7 Остойчивость пассажирских судов при скоплении пассажиров у одного борта должна быть достаточной при наибольшем динамическом крене, возникающем в эволюционный период циркуляции, т. е. должно быть выполнено условие

$$M_{\text{ц}} < M''_{\text{доп}}, \quad (12.8.7)$$

где $M_{\text{ц}}$ — динамически приложенный кренящий момент, кН·м, возникающий в эволюционный период циркуляции и определяемый согласно 12.8.8;

$M''_{\text{доп}}$ — предельно допустимый момент, принимаемый в соответствии с 12.8.10 для случая наклона судна в эволюционный период циркуляции с учетом начального крена от скопления пассажиров у одного борта, кН·м.

Примечание. Если для какого либо реального варианта нагрузки пассажирского судна серийной постройки не соблюдается условие $M_{\text{ц}} \leq 0,8 M''_{\text{доп}}$, то его остойчивость в эволюционный период циркуляции должна быть проверена с помощью специально поставленного натурного эксперимента, выполненного на головном судне серии. Натурный эксперимент следует проводить по программе, согласованной с Речным Регистром.

12.8.8 Динамически приложенный кренящий момент, действующий на судно в эволюционный период циркуляции, кН·м:

$$M_{\text{ц}} = c v_0^2 D (z_g - a_3 T) / L, \quad (12.8.8)$$

где c — коэффициент, зависящий от типа судовых движителей и равный 0,029 для винтовых и водометных и 0,045 для колесных судов;

v_0 — скорость судна перед входом в циркуляцию, принимаемая равной 0,8 скорости полного хода на прямом курсе, м/с;

D — вес судна при осадке по действующую ватерлинию, кН;

z_g — возвышение центра тяжести судна над основной плоскостью, м;

a_3 — коэффициент, учитывающий смещение центра бокового давления по высоте при дрейфе судна и определяемый по табл. 12.8.8 в зависимости от отношения B/T (B — ширина судна по действующую ватерлинию);

Таблица 12.8.8

| B/T | a_3 | B/T | a_3 |
|-------------|-------|--------------|-------|
| $\leq 2,50$ | 0,73 | 7,00 | -3,38 |
| 3,00 | 0,50 | 8,00 | -4,45 |
| 4,00 | -0,27 | 9,00 | -5,40 |
| 5,00 | -1,27 | $\geq 10,00$ | -6,00 |
| 6,00 | -2,33 | | |

L и T — соответственно длина судна и его средняя осадка по действующую ватерлинию, м.

Примечание. Формула (12.8.8) действительна для водоизмещающих однокорпусных судов с числом Фруда по длине

$$Fr_L = v/\sqrt{gL} \leq 0,36$$

Во всех остальных случаях материалы по устойчивости судна на циркуляции являются предметом специального рассмотрения Речного Регистра.

12.8.9 За предельно допустимый угол крена $\theta''_{\text{доп}}$ следует принимать или угол, равный углу входа палубы в воду (без учета входа палубы в воду), или угол входа ватерлинии, проходящей на 75 мм ниже кромки отверстий, считающихся открытыми, в зависимости от того, какой из этих углов будет меньше.

12.8.10 Момент $M''_{\text{доп}}$ следует определять по диаграмме статической устойчивости в зависимости от предельно допустимого угла крена $\theta''_{\text{доп}}$ (см. 12.8.9) в результате построений, приведенных на рис. 12.8.10, где начало координат условно перенесено в точку O' на кривой l , соответствующую статическому углу крена от скопления пассажиров у одного борта θ'_n , возникающему при приложении статического момента M_n , вычисленного согласно 12.8.3.

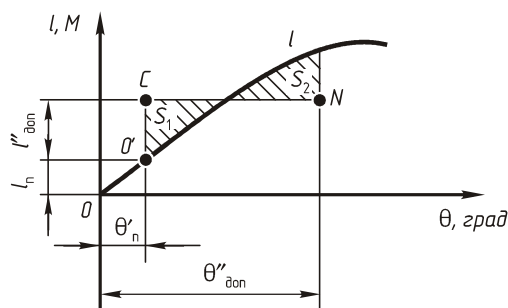


Рис. 12.8.10

При проверке устойчивости в эволюционный период циркуляции должно быть учтено влияние свободных поверхностей жидких грузов в соответствии с указаниями 12.3.2.

12.8.11 Для прямобортных судов классов «Р» и «Л» расчеты по диаграмме статической устойчивости можно не выпол-

нять, если кренящий момент, действующий на судно в эволюционный период циркуляции (см. 12.8.8), не превосходит предельно допустимый момент, кН·м,

$$M''_{\text{доп}} = 0,0087 Dh'_0 (\theta''_{\text{доп}} - \theta'_n), \quad (12.8.11)$$

где D — вес судна при осадке по действующую ватерлинию, кН;

h'_0 — метацентрическая высота, м, вычисляемая с учетом поправки на влияние свободных поверхностей жидких грузов в соответствии с указаниями 12.3.2;

$\theta''_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол крена, град, при совместном (статическом и динамическом) действии кренящих моментов или определяемый в соответствии с указаниями 12.8.9 или принимаемый равным углу выхода из воды середины скулы, в зависимости от того, какой из этих углов меньше;

θ'_n — угол крена при скоплении пассажиров у одного борта, град.

12.8.12 Остойчивость пассажирских судов, у которых центр парусности расположен выше 2 м над действующей ватерлинией, должна быть достаточной при скоплении пассажиров у одного борта в случае статического действия ветра, т. е. должно быть выполнено условие

$$(M_n + M_b) < M'_{\text{доп}}, \quad (12.8.12)$$

где M_n — кренящий момент от скопления пассажиров у одного борта, кН·м, определяемый согласно указаниям 12.8.3;

M_b — кренящий момент от статического действия ветра, кН·м, см. 12.8.13;

$M'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый момент при статических наклонениях судна, кН·м, определяемый по диаграмме статической устойчивости в зависимости от угла $\theta'_{\text{доп}}$ (см. 12.8.4), значение угла $\theta'_{\text{доп}}$ не ограничиваются 10 или 12°.

12.8.13 Кренящий момент от статического действия ветра на судно, кН·м,

$$M_b = 0,001 p_c S (z_n - a_3 T), \quad (12.8.13)$$

где p_c — условное расчетное статическое давление ветра, Па, которое следует принимать равным 0,47 соответствующего

значения динамического давления ветра, взятого из табл. 12.5.2, в зависимости от класса судна и возвышения центра парусности над плоскостью действующей ватерлинии;

S — площадь парусности, м^2 , см. 12.5.3 и 12.5.4;

$z_{\text{п}}$ — возвышение центра парусности над основной плоскостью в прямом положении судна, м;

a_3 — коэффициент, см. табл. 12.8.8;

T — средняя осадка судна по действующую ватерлинию, м.

12.8.14 Остойчивость судов специально назначения, разъездных судов и непассажирских судов, перевозящих организованные группы людей, должна отвечать требованиям, предъявляемым к остойчивости пассажирских судов с учетом возможности скопления на одном борту всех людей, находящихся на судне, за исключением членов экипажа.

12.8.15 Одновременно перевозить людей и выполнять буксировочные и технологические работы не допускается. Это должно быть отражено в Информации об остойчивости и непотопляемости судна.

12.9 ГРУЗОВЫЕ СУДА

12.9.1 Проверку остойчивости сухогрузных судов следует выполнять по основному критерию, приведенному в 12.4, при нагрузке согласно 12.1.4 и 12.1.5.

Размещение груза должно соответствовать нормальным условиям эксплуатации судна.

Остойчивость наливных судов следует проверять дополнительно при 50 %-ном заполнении танков.

Примечание. Остойчивость судов, перевозящих лесные грузы, следует проверять для лесного груза с наибольшим погрузочным объемом.

12.9.2 Для всех грузовых судов с центром парусности выше 2 м над действующей ватерлинией должна быть проверена остойчивость при статическом действии ветра, т. е. должно быть выполнено условие

$$M_{\text{в}} < M'_{\text{доп}}, \quad (12.9.2)$$

где $M_{\text{в}}$ — кренящий момент от статического действия ветра, кН·м, см. 12.8.13;

$M'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый момент при статических наклонениях судна, кН·м, определяемый по диаграмме статической остойчивости в зависимости от угла $\theta'_{\text{доп}}$ (см. 12.9.3).

12.9.3 Предельно допустимый угол крена $\theta'_{\text{доп}}$ следует принимать равным или $0,80 \theta_{\text{зал}}$, или углу, при котором входит в воду кромка палубы.

12.9.4 Для всех грузовых судов с энерговооруженностью, то есть мощностью P_e , кВт, приходящейся на единицу водоизмещения V , м^3 , $P_e/V \geq 0,735$, должна быть проверена остойчивость в эволюционный период циркуляции, т. е. должно быть проверено условие:

$$M_{\text{ц}} < M_{\text{доп}}, \quad (12.9.4)$$

где $M_{\text{ц}}$ — динамически приложенный кренящий момент, кН·м, действующий на судно в эволюционный период циркуляции, см. 12.8.8;

$M_{\text{доп}}$ — предельно допустимый момент, кН·м, определяемый по диаграмме статической или динамической остойчивости в зависимости от угла $\theta_{\text{доп}}$ (см. 12.9.5).

12.9.5 Предельно допустимый угол $\theta_{\text{доп}}$ следует принимать равным или углу входа палубы в воду, или углу входа ватерлинии, проходящей на 75 мм ниже кромок отверстий, считающихся открытыми, в зависимости от того, какой из этих углов будет меньше.

12.9.6 Для прямобортных судов классов «Р» и «Л» диаграммы остойчивости можно не строить, если:

1 кренящий момент от статического действия ветра (см. 12.9.2) не превышает предельно допустимый момент $M'_{\text{доп}}$, определяемый по формуле:

$$M'_{\text{доп}} = 0,0175 D h'_{\theta'_{\text{доп}}}; \quad (12.9.6-1)$$

2 динамически приложенный кренящий момент, действующий на судно в

эволюционный период циркуляции (см. 12.9.4), не превышает предельно допустимый момент, определяемый по формуле, кН·м:

$$M_{\text{доп}} = 0,0087 D h'_0 \theta'_{\text{доп}}, \quad (12.9.6-2)$$

где D — вес судна при осадке по действующую ватерлинию, кН;

h'_0 — метацентрическая высота, вычисляемая с учетом поправки на влияние свободных поверхностей жидких грузов, м;

$\theta'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол, град, принимаемый в соответствии с указаниями 12.9.3 или равным углу выхода из воды середины скулы, в зависимости от того, какой из этих углов меньше;

$\theta_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол, град, принимаемый или в соответствии с указаниями 12.9.5, или равным углу выхода из воды середины скулы, в зависимости от того, какой из этих углов меньше.

12.10 БУКСИРНЫЕ СУДА

12.10.1 Проверку остойчивости буксирных судов по основному критерию, приведенному в 12.4, и по дополнительным требованиям 12.10.2 – 12.10.11 необходимо выполнять при вариантах нагрузки, указанных в 12.1.4 и 12.1.5.

Примечание. Остойчивость судов других типов, имеющих буксирное устройство, следует проверять при действии буксирного каната для всех вариантов нагрузки согласно 12.10.2 – 12.10.11.

12.10.2 Остойчивость всех буксирных судов должна быть достаточной при статическом воздействии буксирного каната, т. е. должно быть соблюдено условие

$$M_c < M'_{\text{доп}}, \quad (12.10.2)$$

где M_c — кренящий момент от действия на судно статически натянутого буксирного каната, кН·м, см. 12.10.3;

$M'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый момент при статических наклонениях судна, кН·м, см. 12.10.6.

12.10.3 Кренящий момент M_c , кН·м, определяется по формуле

$$M_c = F [(z_r/B + f_1) f_2 f_3 + 0,65 h'_0/B], \quad (12.10.3)$$

где F — множитель, принимаемый равным 1,12 P_e , но не менее 0,17 V ;

P_e — номинальная мощность главных двигателей, кВт;

V — водоизмещение судна при осадке T , м, по действующую ватерлинию, м³;

z_r — отстояние точки приложения силы натяжения буксирного каната, измеренное по вертикали от основной плоскости, м;

B — ширина судна по действующей ватерлинии, м;

f_1, f_2, f_3 — коэффициенты, см. 12.10.4;

h'_0 — малая метацентрическая высота судна для заданного варианта нагрузки, вычисляемая с учетом поправки на влияние свободной поверхности жидких грузов (см. 12.3.2), м.

Примечание. В случае установки рамного ограничителя буксирного каната отстояние z_r , м, следует принимать равным наибольшему из значений: возвышения точки подвеса гака или возвышения нижней кромки рамного ограничителя.

12.10.4 Значения коэффициентов f_1 и f_2 следует принимать по табл. 12.10.4 в зависимости от отношения ширины B судна к осадке T .

Таблица 12.10.4

| B/T | f_1 | f_2 |
|-------------|-------|-------|
| $\leq 2,25$ | -0,44 | 0,72 |
| 2,50 | -0,37 | 0,72 |
| 2,75 | -0,30 | 0,72 |
| 3,00 | -0,24 | 0,72 |
| 3,50 | -0,12 | 0,71 |
| 4,00 | 0,00 | 0,65 |
| 4,50 | 0,10 | 0,60 |
| 5,00 | 0,18 | 0,53 |
| 5,50 | 0,26 | 0,47 |
| 6,00 | 0,32 | 0,42 |
| 6,50 | 0,38 | 0,38 |
| 7,00 | 0,43 | 0,35 |
| $\geq 8,00$ | 0,50 | 0,30 |

Значение f_3 следует принимать равным 1, если отстояние точки приложения силы натяжения буксирного каната, x'_r , м, измеренное по горизонтали от центра тяжести судна в долях длины судна L , м,

$x'_r \leq 0,3L$; если $x'_r > 0,3L$, то f_3 следует принимать равным 0,85.

Примечание. При установке рамного ограничителя буксирного каната значение x'_r , м, следует принимать равным расстоянию между рамным ограничителем и центром тяжести судна.

12.10.5 Предельно допустимый угол крена $\theta'_{\text{доп}}$ следует принимать равным углу $0,80 \theta_{\text{зал}}$, или углу, при котором входит в воду кромка палубы, в зависимости от того, какой из этих углов будет меньше.

12.10.6 Предельно допустимый момент $M'_{\text{доп}}$, вычисляется по формуле, кН·м:

$$M'_{\text{доп}} = D l_{\text{доп}}, \quad (12.10.6)$$

где D — вес судна при осадке по действующую ватерлинию, кН;

$l_{\text{доп}}$ — плечо допустимого момента, снятое с диаграммы статической остойчивости при угле крена $\theta'_{\text{доп}}$ (см. 12.10.5), м.

12.10.7 Остойчивость буксирных судов с $z_r > 1,2z_g$ (z_g — возвышение центра тяжести судна над основной плоскостью, м) следует проверять при динамическом действии буксирного каната, т. е. должно быть выполнено условие

$$M_p < M_{\text{доп}}, \quad (12.10.7)$$

где M_p — кренящий момент, кН·м, от динамического действия на судно натянутого буксирного каната, см. 12.10.8;

$M_{\text{доп}}$ — предельно допустимый момент, кН·м, характеризующий динамическую остойчивость судна см. 12.10.10.

12.10.8 Кренящий момент M_p следует вычислять по формуле, кН·м,

$$M_p = 1,85wD(K_1K_2)^2, \quad (12.10.8-1)$$

где w — множитель, зависящий от номинальной мощности судна P_e , кВт, и определяемый по табл. 12.10.8-1;

Таблица 12.10.8-1

| P_e , кВт | ≤ 400 | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | ≥ 1450 |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| w | 0,168 | 0,181 | 0,210 | 0,249 | 0,298 | 0,354 | 0,371 |

D — вес судна при осадке по действующую ватерлинию, кН;

K_1, K_2 — коэффициенты, учитывающие влияние на кренящий момент инерционных и демпфирующих свойств судна и вычисляемые по формулам:

$$K_1 = \sqrt{q_2} (z_r/B - 1,2z_g/B) / [0,8 + (x'_r/L)^2 q_1 + (z_r/B - 1,2z_g/B)^2 q_2]; \quad (12.10.8-2)$$

$$K_2 = 1 + q_3 / \sqrt{(z_a - 1,2z_g)/B}, \quad (12.10.8-3)$$

где q_2 — параметр, определяемый по табл. 12.10.8-2 в зависимости от отношений B/T и z_g/B ;

x'_r/L — отношение, см. 12.10.4;

q_1, q_3 — коэффициенты, определяемые по табл. 12.10.8-3 в зависимости от отношения B/T .

12.10.9 Предельно допустимый угол крена $\theta_{\text{доп}}$ следует принимать равным углу опрокидывания $\theta_{\text{опр}}$ или углу заливания $\theta_{\text{зал}}$, в зависимости от того, какой из этих углов будет меньше.

12.10.10 Предельно допустимый момент, кН·м,

$$M_{\text{доп}} = D d_{\text{доп}}, \quad (12.10.10)$$

Таблица 12.10.8-2

| z_g/B | Значения q_2 при B/T | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | $\leq 2,25$ | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 4,50 | 5,00 | 5,50 | 6,00 | 6,50 | 7,00 | $\geq 8,00$ |
| 0,30 | 6,85 | 6,65 | 6,55 | 6,45 | 6,25 | 6,05 | 5,85 | 5,65 | 5,45 | 5,25 | 5,10 | 4,90 | 4,60 |
| 0,35 | 6,20 | 6,10 | 6,00 | 5,90 | 5,70 | 5,50 | 5,30 | 5,10 | 4,95 | 4,80 | 4,65 | 4,50 | 4,20 |
| 0,40 | 5,60 | 5,50 | 5,40 | 5,30 | 5,15 | 5,00 | 4,80 | 4,65 | 4,50 | 4,35 | 4,20 | 4,05 | 3,75 |
| 0,45 | 5,10 | 5,00 | 4,90 | 4,80 | 4,65 | 4,50 | 4,35 | 4,20 | 4,05 | 3,85 | 3,65 | 3,45 | 3,25 |

Таблица 12.10.8-3

| B/T | $\leq 2,25$ | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 4,50 | 5,00 | 5,50 | 6,00 | 6,50 | 7,00 | $\geq 8,00$ |
|-------|-------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| q_1 | 15,3 | 15,6 | 15,9 | 16,1 | 16,5 | 16,8 | 17,0 | 17,2 | 17,4 | 17,5 | 17,6 | 17,7 | 18,00 |
| q_3 | 0 | 0 | 0,010 | 0,020 | 0,045 | 0,077 | 0,115 | 0,157 | 0,208 | 0,270 | 0,337 | 0,407 | 0,550 |

где D — вес судна при осадке по действующую ватерлинию, кН;

$d_{\text{доп}}$ — плечо допустимого момента, снятое с диаграммы динамической остойчивости при угле крена (см. 12.10.9), м.

12.10.11 Остойчивость буксирных судов в эволюционный период циркуляции должна быть проверена в соответствии с указаниями 12.9.4.

12.10.12 В Информации об остойчивости и непотопляемости судна необходимо указать скорость течения $v_{\text{теч}}$, при превышении которой маневрирование судна без отдачи буксирного каната возле неподвижно стоящей баржи представляется опасным. Скорость течения вычисляется по формуле, км/ч:

$$v_{\text{теч}} = 4,8 \sqrt{M'_{\text{аіі}} / M_{\text{н}}} . \quad (12.10.12)$$

Моменты $M'_{\text{доп}}$ и $M_{\text{с}}$ следует вычислять в соответствии с указаниями 2.10.3-12.10.6.

12.10.13 Остойчивость буксирных судов большой энерговооруженности (свыше 6,6 кВт/м³) должна быть проверена при проведении испытаний головного судна. Если испытания покажут, что при статическом воздействии буксирного каната остойчивость судна достаточна при определенном ограничении скорости буксировки, допускается отступление от требований 12.10.2.

Программа испытаний, протокол испытаний и Информация об остойчивости и непотопляемости судна являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

12.11 ПРОМЫСЛОВЫЕ СУДА

12.11.1 Остойчивость промысловых судов по основному критерию (см. 12.4) следует проверять для следующих вариантов нагрузки:

1 при выходе на промысел с полной нормой запасов и топлива;

2 при возвращении с промысла с полным уловом в трюме и грузом на палубе (если перевозка сетей, рыбы и других гру-

зов на палубе предусмотрена в проекте), с 10 % запасов и топлива;

3 при возвращении с промысла без улова в трюме и с грузом на палубе (если перевозка сетей, рыбы и других грузов на палубе предусмотрена в проекте), с 10 % запасов и топлива.

12.11.2 Для всех вариантов нагрузки должна быть также проверена остойчивость в эволюционный период циркуляции согласно указаниям 12.9.4.

12.11.3 При отсутствии в трюмах ячеек, образованных закладными досками, препятствующими поперечному и продольному перемещениям рыбы, последнюю следует учитывать в расчетах остойчивости как жидкий груз.

12.12 ПЛАВУЧИЕ КРАНЫ, СУДА ТЕХНИЧЕСКОГО ФЛОТА, ПЕРЕГРУЖАТЕЛИ

12.12.1 Остойчивость плавучих кранов следует проверять при наиболее неблагоприятном рабочем состоянии с 10 % запасов воды и топлива на случай динамически приложенного давления ветра, т. е. должно быть выполнено условие

$$M_{\text{кр}} < M'_{\text{доп}} , \quad (12.12.1)$$

где $M_{\text{кр}}$ — кренящий момент от динамического действия ветра (см. 12.12.2.), кН·м;

$M'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый момент, определяемый с учетом начального крена от груза на гаке в соответствии с 12.12.4, кН·м.

Примечание. Плавучие полноповоротные краны, кроме удовлетворения указанному выше требованию, должны при всех возможных вылетах стрелы с грузом на гаке иметь угол статического крена, не превышающий 3°30'.

12.12.2 Кренящий момент от динамического давления ветра при проверке остойчивости плавучих кранов для максимальных нагрузок рабочего состояния с грузом на гаке следует определять согласно 12.5. При этом расчетное давление p ветра для кранов всех классов необходимо прини-

мать равным 400 Па независимо от вышени центра парусности над плоскостью действующей ватерлинии.

За расчетную площадь парусности плавучего крана со сплошными стенками следует принимать площадь, ограниченную контуром конструкции, для решетчатых конструкций — ту же площадь за вычетом проветров между стержнями.

За расчетную площадь парусности кранов, состоящих из нескольких балок (сплошных или решетчатых) одинаковой высоты, расположенных одна за другой, следует принимать (рис. 12.12.2):

.1 при расстоянии между балками, меньшем высоты передней балки, — площадь поверхности передней балки;

.2 при расстоянии между балками, равном или большем высоты балки, но меньшем удвоенной высоты ее, — площадь поверхности передней балки полностью и 50 % площади поверхности каждой балки;

.3 при расстоянии между балками, равном или большем их удвоенной высоте — суммарную площадь всех балок.

Площадь поверхности задних балок, не перекрываемую передней балкой, следует засчитывать в площадь парусности полностью.

Примечание. Остойчивость плавучих кранов с поворотной стрелой необходимо проверять при положении стрелы, развернутой на борт в плоскости шпангоута. При этом действие кренящего момента от динамического давления ветра следует принимать в ту же сторону, что и действие кренящего момента от развернутой стрелы и груза на гаке.

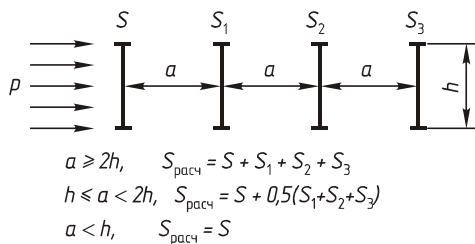


Рис. 12.12.2

12.12.3 За предельно допустимый угол крена θ'' следует принимать один из ни-

жеперечисленных углов, в зависимости от того, какой из этих углов будет меньше, но не более 6° :

угол входа палубы в воду;

угол, определенный по ватерлинии, проходящей на 75 мм ниже кромок отверстий, считающихся открытыми;

наибольший угол, при котором допускается работа кранового оборудования.

12.12.4 При проверке остойчивости плавучих кранов в случае динамического давления ветра при начальном статическом крене от развернутой стрелы с грузом на гаке предельно допустимый момент, кН·м,

$$M''_{\text{доп}} = 0,0087 Dh'_0(\theta''_{\text{доп}} - \theta'_r), \quad (12.12.4)$$

где D — вес судна при осадке по действующую ватерлинию, кН;

h'_0 — метацентрическая высота, м, вычисляемая с учетом поправки на влияние свободных поверхностей жидких грузов в соответствии с 12.3.2;

$\theta''_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол крена, град, см. 12.12.3;

θ'_r — угол крена от развернутой стрелы с грузом на гаке, град.

12.12.5 Расчетное положение центра тяжести поднимаемого груза следует принимать в точке подвеса его к стреле.

12.12.6 Остойчивость судов технического флота (землесосов, многочерпаковых земснарядов и др.) по основному критерию (см. 12.4) следует проверять при следующих состояниях нагрузки:

- .1** с полной нормой запасов и топлива;
- .2** с 10 % запасов и топлива.

12.12.7 Остойчивость перегружателей в рабочем состоянии проверяется на случай динамического действия ветра, т. е. должно выполнено условие

$$M_{\text{кр}} < M'_{\text{доп}}, \quad (12.12.7)$$

где $M_{\text{кр}}$ — кренящий момент от динамического давления ветра, кН·м, определяемый в соответствии с указаниями 12.5, причем расчетное давление ветра следует принимать равным 400 Па независимо от класса

судна и возвышения центра парусности над плоскостью действующей ватерлинии;

$M'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый момент, кН·м, определяемый с учетом начального крена $\theta'_{\text{кр}}$ от несимметричной нагрузки в транспортерах и грузовых трубах по формуле (12.12.4), в которой вместо угла θ'_r принимается угол $\theta'_{\text{кр}}$.

12.13 СУДА НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ

12.13.1. Настоящая глава распространяется на суда на подводных крыльях (СПК) классов «Р» и «О».

12.13.2 Требования, изложенные в 12.8.8, 12.8.12 и 12.8.13 настоящего раздела Правил, на СПК не распространяются.

Остальные требования настоящего раздела должны применяться при плавании СПК в водоизмещающем режиме.

12.13.3 Проверку остойчивости следует выполнять при вариантах нагрузки, указанных в 12.8.1, для следующих режимов:

- .1 водоизмещающий;
- .2 переходной;
- .3 эксплуатационный.

Проверку остойчивости в водоизмещающем режиме следует выполнять расчетным путем, а в переходном и эксплуатационном — в ходе модельных испытаний. Параметры остойчивости должны быть окончательно откорректированы для водоизмещающего режима по результатам кренования головного судна, а для переходного и эксплуатационного режимов — по данным экспериментальных исследований, проводимых в процессе приемо-сдаточных испытаний головного судна.

Программа испытаний, отчет, а также составленная на основании расчетов и эксперимента Информация об остойчивости и непотопляемости судна являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

12.13.4 Остойчивость в водоизмещающем режиме должна быть такой, чтобы отклонение судна от горизонтали не превышало 8° при возможных неконтролируемых

перемещениях пассажиров (т. е. когда все свободные пространства, куда имеют доступ пассажиры, заполнены), а угол крена от совместного действия кренящих моментов в результате скопления пассажиров у одного борта и от циркуляции не превышал 15° .

Кренящий момент от циркуляции, определяется по формуле, кН·м:

$$M_{\text{п}} = 0,23z_{\text{г}}D^3\sqrt{D}/L, \quad (12.13.4)$$

где $z_{\text{г}}$ — возвышение центра тяжести судна над основной линией, м;

D — водоизмещение судна, т;

L — длина судна, м.

12.13.5 В переходном режиме крен судна при движении на прямом курсе при варианте нагрузки 12.8.1.2 и скоплении пассажиров у одного борта не должен превышать 15° .

12.13.6 В эксплуатационном режиме при варианте нагрузки 12.8.1.2 угол крена на циркуляции, направленной в сторону крена, от скопления пассажиров не должен превышать 10° .

12.14 СУДА НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Общие требования

12.14.1 Настоящая глава распространяется на все суда на воздушной подушке (СВП) классов «О», «Р» и «Л».

Требования, изложенные в 12.5.1, 12.5.5, 12.5.6, 12.6, 12.7.4–2.7.6, 12.8.2, 12.8.5–12.8.8, 12.8.10–12.8.13, 12.8.15, 12.9.2, 12.9.4, 12.10–12.12, не применимы для проверки остойчивости СВП в режиме хода на воздушной подушке.

Требования, изложенные в 12.8.7, 12.8.8, 12.8.10, 12.8.11, 12.9.4, 12.9.5, 12.10–12.12, 12.16, не применимы для проверки остойчивости СВП при плавания в водоизмещающем режиме.

Остальные требования настоящего раздела Правил должны быть учтены в той мере, в какой они к применимы к СВП, если эти требования не противоречат

12.14. Требования, изложенные в 13.2.2, не применимы к СВП при плавании в водоизмещающем режиме.

12.14.2 Остойчивость СВП следует обосновывать расчетно-экспериментальным путем.

12.14.3 Экспериментальные исследования могут не проводиться полностью или частично, если к удовлетворению Регистра расчетами, результатами испытаний близкого судна-прототипа будет доказано выполнение требований к характеристикам остойчивости, которые предлагается определить из эксперимента.

12.14.4 Остойчивость СВП следует проверять при всех вариантах нагрузки, указанных в 12.1.4, для двух режимов:

- 1 плавания;
- 2 движения на воздушной подушке.

Характеристики остойчивости должны быть окончательно откорректированы для режима плавания по результатам кренования, а также скоростных и маневренных испытаний данного СВП или головного судна серии, а для режима движения на воздушной подушке — по данным экспериментальных исследований при наиболее неблагоприятных условиях эксплуатации, проводимых в процессе приемо-сдаточных испытаний СВП. Программа испытаний, отчет, а также составленная на основании расчетов и эксперимента Информация об остойчивости и непотопляемости судна являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Примечание. Экспериментальную проверку остойчивости на натуральных судах допускается проводить только для наихудшего по остойчивости варианта нагрузки, который следует определять по результатам расчетов или модельных испытаний. Если наихудшим является вариант минимальной нагрузки судна, то для создания соответствующего кренящего момента необходимо использовать кренбалласт наименьшей массы.

12.14.5 Значения предельно допустимых углов крена следует уточнять с помощью экспериментальной зависимости угла крен-

на от кренящего момента, скорости судна и угла перекладки руля.

Основные требования к остойчивости скеговых СВП

12.14.6 Кренящий момент от динамического действия ветра при режиме хода на воздушной подушке следует определять по формуле, кН·м:

$$M_{кр} = 0,001kpS(z_n - 0,5T), \quad (12.14.6)$$

где k — коэффициент, см. 12.14.7;

p — условное расчетное динамическое давление ветра, определяемое согласно 12.5.2, Па;

S — площадь парусности судна при средней осадке по действующую ватерлинию, определяемая в соответствии с 12.5.3 и 12.5.4, м²;

z_n — возвышение центра парусности над основной плоскостью судна, проходящей на уровне нижних кромок скегов, м;

T — средняя осадка по действующую ватерлинию при движении на воздушной подушке, м.

12.14.7 Коэффициент k , учитывающий влияние на аэродинамическую силу скорости судна при ходе на воздушной подушке, определяется по формуле

$$k = 1 + 0,711v/\sqrt{p}, \quad (12.14.7)$$

где v — скорость судна на полном ходу, м/с.

12.14.8 Кренящий момент от динамического действия ветра для режима плавания следует определять в соответствии с 12.5, при этом коэффициент a_1 (формула (12.5.5)) необходимо принимать равным 1 независимо от отношения B/T .

12.14.9 Предельно допустимый момент $M_{доп}$ для судов всех классов независимо от значений $M_{кр}$ следует определять для режима движения на воздушной подушке по диаграммам динамической или статической остойчивости, построенным по одному из способов, согласованных с Реч-

ным Регистром. Предельно допустимый угол крена $\theta_{\text{доп}}$ необходимо принимать в соответствии с 12.7.2.

Примечание. При расчете устойчивости по основному критерию допускается использовать диаграмму устойчивости, построенную для режима парения судна на воздушной подушке без движения.

12.14.10 Предельно допустимый момент $M_{\text{доп}}$ для судов классов «О», а также для судов класса «Р», которые эксплуатируются в бассейнах разряда «О» с ограничениями по погоде, следует определять путем построений, выполняемых с учетом бортовой качки, расчетная амплитуда которой в режиме движения на воздушной подушке и в режиме плавания должна быть определена по модельным и натурным испытаниям.

Дополнительные требования к устойчивости скеговых СВП

12.14.11 Проверка устойчивости пассажирских и грузопассажирских судов по основному критерию, указанная в 12.14.6 – 12.14.10, должна быть выполнена при вариантах нагрузки, указанных в 12.8.1.

12.14.12 Устойчивость пассажирских судов должна быть достаточной в случае скопления пассажиров у одного борта во всем диапазоне скоростей на режимах движения на воздушной подушке и при плавании судна. При движении на воздушной подушке должно быть выполнено условие

$$\theta_{\text{п}} < \theta'_{\text{доп}}, \quad (12.14.12)$$

где $\theta_{\text{п}}$ — угол крена от скопления пассажиров у одного борта, град, при действии кренящего момента по 12.8.3;

$\theta'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол крена, град, принимаемый в соответствии с 12.8.4.

Угол крена при соответствующих кренящем моменте и скорости следует принимать равным максимальному углу крена с учетом экспериментальной зависимости угла крена от скорости судна и кренящего момента (см. 7.1 приложения 5).

Для режима плавания устойчивость СВП следует проверять в соответствии с 12.8.2 – 12.8.6.

12.14.13 Устойчивость пассажирских судов при скоплении пассажиров у одного борта должна быть достаточной при наибольшем динамическом крене, возникающем в эволюционный период циркуляции на режимах движения на воздушной подушке и плавания, т. е. должно быть выполнено условие

$$\theta_{\text{ц}} < \theta'_{\text{доп}}, \quad (12.14.13)$$

где $\theta_{\text{ц}}$ — максимальный угол крена, град, возникающий в эволюционный период циркуляции при скоплении пассажиров у одного борта (см. 12.8.3) и определяемый экспериментально (см. 7.2 приложения 5);

$\theta'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол крена, принимаемый в соответствии с 12.8.9, град.

12.14.14 Устойчивость пассажирских судов с центром парусности выше 2 м над действующей ватерлинией должна быть достаточной при скоплении пассажиров у одного борта в случае статического действия ветра.

Для режима движения на воздушной подушке должно быть выполнено условие

$$\theta_{\text{вп}} < \theta'_{\text{доп}}, \quad (12.14.14)$$

где $\theta_{\text{вп}}$ — угол крена (см. 12.14.12) от скопления пассажиров (12.8.3) при одновременном статическом действии ветра (см. 12.14.15);

$\theta'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол крена, определяемый согласно 12.8.4, который при этом не ограничивается 10° или 12° .

Для режима плавания проверку устойчивости следует выполнять в соответствии с 12.8.12, а значение коэффициента a_3 при определении кренящего момента $M_{\text{в}}$ (см. 12.8.13) следует принимать равным нулю независимо от отношения B/T .

12.14.15 Кренящий момент от статического давления ветра для режима хода на воздушной подушке, кН·м,

$$M_{\text{в}} = 0,001k p_{\text{с}} S_{\text{п}} (z_{\text{п}} - 0,5T), \quad (12.14.15)$$

где k — коэффициент, определяемый согласно 12.14.7 с заменой динамического давления ветра p статическим p_c , равным 0,47 p ;

p_c — условное расчетное статическое давление ветра, Па, которое следует принимать равным 0,47 динамического давления, определенного по табл. 12.5.2 в зависимости от класса судна и возвышения центра парусности над плоскостью действующей ватерлинии.

12.14.16 Остойчивость грузовых судов следует проверять по основному критерию в соответствии с 12.14.6 – 12.14.10 с учетом 12.9.1.

12.14.17 Для всех грузовых судов с центром парусности выше 2 м над действующей ватерлинией должна быть проверена остойчивость при статическом давлении ветра.

При движении судна на воздушной подушке должно быть выполнено условие

$$\theta_v < \theta'_{\text{доп}}, \quad (12.14.17)$$

где θ_v — угол крена от статического давления ветра, град, при кренящем моменте M_v , рассчитанном по формуле (12.14.15);

$\theta'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол крена, град, см. 12.9.3.

Для режима плавания проверка осуществляется согласно 12.9.2 с учетом 12.14.14.

12.14.18 Для всех грузовых судов в режимах движения на воздушной подушке и плавания должна быть проверена остойчивость в эволюционный период циркуляции, т. е. должно быть выполнено условие

$$\theta_{\text{ц}} < \theta_{\text{доп}}, \quad (12.14.18)$$

где $\theta_{\text{ц}}$ — максимальный угол крена, град, возникающий в эволюционный период циркуляции и определяемый экспериментально (см. 7.2 приложения 5);

$\theta_{\text{доп}}$ — предельно допустимый угол крена, град, см. 12.9.5.

Дополнительные требования к остойчивости СВП амфибийного типа

12.14.19 Остойчивость в режиме плавания должна быть проверена при всех ва-

риантах нагрузки, указанных в 12.1.4, так же как для водоизмещающих судов с учетом специфики амфибийного СВП.

12.14.20 Остойчивость в режиме движения на воздушной подушке должна быть подтверждена экспериментальными результатами, полученными в процессе приемо-сдаточных испытаний головного судна при наиболее неблагоприятных условиях эксплуатации по программе, согласованной с Речным Регистром.

12.15 БЫСТРОХОДНЫЕ ВОДОИЗМЕЩАЮЩИЕ СУДА

12.15.1 Остойчивость быстроходных водоизмещающих судов (с числом Фруда по длине $Fr_L = v/\sqrt{gL} > 0,36$) должна быть проверена в ходе испытаний головного судна.

Проверка остойчивости должна быть проведена на циркуляции на тихой воде при последовательном ступенчатом возрастании угла перекладки руля, включая максимальный, на борт, противоположный скоплению пассажиров (для пассажирских судов), и при последовательном ступенчатом возрастании значений частоты вращения двигателей, включая наибольшую.

12.15.2 При испытании пассажирского судна для обеспечения соответствующего водоизмещения, положения центра тяжести и начального угла крена при скоплении пассажиров на одном борту необходимо использовать специально принятый на судно и раскрепленный твердый балласт.

12.15.3 В процессе испытаний в протоколе следует фиксировать:

- водоизмещение;
- осадку носом и кормой;
- частоту вращения двигателей и соответствующую ей скорость судна;
- глубину акватории;
- состояние погоды;
- начальные углы крена;
- углы крена для каждого режима испытаний;

углы перекладки руля;
уровень поверхности воды по борту при крене.

12.15.4 Полученные при испытаниях углы крена необходимо сравнивать с допустимыми углами крена по дополнительным требованиям к различным типам судов (см. 12.8 – 12.11).

12.15.5 По результатам испытаний в Информацию об остойчивости и непотопляемости судна следует внести необходимые ограничения на сочетания тех или иных частот вращения главного двигателя с теми или иными углами перекладки руля.

12.15.6 Программа испытаний, протокол, а также составленная на основании расчетов и испытаний Информация об остойчивости и непотопляемости судна являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

12.16 КАТАМАРАНЫ

Общие требования

12.16.1 Требования настоящей главы распространяются на катамараны классов «М», «О», «Р» и «Л», предельно допусти-

мый угол крена которых не превышает угла при равнообъемном наклонении, когда плоскость ватерлинии касается скулы выходящего из воды корпуса в сечении мидель-шпангоута.

Требования 12.5.5, 12.5.6, 12.6, 12.8.8, 12.8.13 на катамараны не распространяются. Остальные требования распространяются на катамараны в той мере, в какой они применимы к этим судам и не противоречат требованиям настоящей главы.

Основные требования к остойчивости катамаранов

12.16.2 Приведенное плечо кренящей пары для катамаранов при динамическом действии ветра на судно вычисляется по формуле, м:

$$z = z_n - 0,5T, \quad (12.16.2)$$

где z_n — возвышение центра парусности над основной плоскостью судна, м;

T — средняя осадка катамарана по действующую ватерлинию, м.

12.16.3 Расчетную амплитуду бортовой качки, град, для катамаранов соответствующего класса следует принимать по табл. 12.16.3 в зависимости от qB и $V/2L$

Таблица 12.16.3

| Класс судна | $qB, \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ | Расчетные амплитуды бортовой качки θ_m , град, при значениях $V/2L, \text{ м}^2$ | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| | | $\leq 1,0$ | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | ≥ 10 |
| «М» | ≤ 10 | 16,8 | 16,0 | 15,3 | 14,5 | 14,0 | 13,6 | 13,2 | 13,0 | 12,8 | 12,7 |
| | 20 | 17,5 | 16,7 | 15,8 | 15,0 | 14,4 | 13,9 | 13,5 | 13,2 | 13,0 | 12,9 |
| | 30 | 18,7 | 18,0 | 17,1 | 16,2 | 15,4 | 14,8 | 14,4 | 14,0 | 13,7 | 13,6 |
| | 40 | 20,4 | 19,6 | 18,5 | 17,5 | 16,7 | 16,0 | 15,4 | 15,0 | 14,7 | 14,5 |
| | ≥ 50 | 22,2 | 20,5 | 19,3 | 18,2 | 17,4 | 16,6 | 16,0 | 15,6 | 15,2 | 15,0 |
| «О» | ≤ 10 | 11,3 | 9,9 | 8,3 | 6,8 | 6,0 | 5,7 | 5,5 | 5,3 | 5,2 | 5,1 |
| | 20 | 12,0 | 10,5 | 8,9 | 7,4 | 6,6 | 6,2 | 6,0 | 5,9 | 5,7 | 5,6 |
| | 30 | 13,2 | 11,9 | 10,3 | 8,7 | 7,8 | 7,5 | 7,3 | 7,1 | 7,0 | 6,9 |
| | 40 | 14,8 | 13,9 | 12,3 | 10,6 | 9,6 | 9,3 | 9,1 | 9,0 | 8,8 | 8,7 |
| | ≥ 50 | 16,5 | 15,5 | 13,9 | 12,2 | 11,3 | 10,8 | 10,6 | 10,5 | 10,3 | 10,2 |
| «Р» ¹ | ≤ 10 | 6,6 | 5,7 | 4,5 | 3,7 | 3,1 | 2,7 | 2,5 | 2,4 | 2,3 | 2,2 |
| | 20 | 7,5 | 6,5 | 5,3 | 4,3 | 3,6 | 3,2 | 2,9 | 2,7 | 2,6 | 2,5 |
| | 30 | 8,9 | 8,2 | 6,8 | 5,7 | 4,8 | 4,2 | 3,7 | 3,5 | 3,4 | 3,3 |
| | 40 | 10,7 | 10,0 | 8,6 | 7,2 | 6,1 | 5,3 | 4,7 | 4,4 | 4,2 | 4,1 |
| | ≥ 50 | 12,4 | 11,1 | 9,6 | 8,1 | 6,9 | 5,9 | 5,3 | 5,0 | 4,8 | 4,7 |

¹ Для катамаранов класса «Р», которые эксплуатируются в бассейнах разряда «О» с ограничениями по погоде.

(B , L и V — соответственно ширина, длина и объемное водоизмещение катамарана), при этом множитель q следует определять по формуле, c^{-2} ,

$$q = (z_m - z_g) / i, \quad (12.16.3-1)$$

где z_m — ордината поперечного метацентра, м;

z_g — ордината центра тяжести катамарана, м;

i — относительный момент инерции массы с учетом присоединенной массы жидкости, $m \cdot c^2$;

$$i = z_g^2 \left\{ 5,79 B_h^2 / \left[z_g^2 (\bar{c} + 0,61)^2 \right] + 1 \right\} / (3g), \quad (12.16.3-2)$$

g — ускорение свободного падения, m/c^2 .

Ординату z_m необходимо определять согласно 12.16.4.

12.16.4 Ордината поперечного метацентра катамарана определяется по формуле, м:

$$z_m = \alpha B_k b \left\{ \alpha / 11,4 + (\bar{c} + 0,5)^2 + \delta / \left[b^2 (\alpha + \beta) \right] \right\} / \delta, \quad (12.16.4)$$

где α — коэффициент полноты площади действующей ватерлинии корпусов;

B_k — ширина корпуса на уровне действующей ватерлинии на мидель-шпангоуте, м;

b — отношение ширины корпуса B_k к осадке T ;

δ — коэффициент полноты водоизмещения корпусов;

$\bar{c} = C / (2B_k)$ — относительный горизонтальный клиренс корпусов;

C — расстояние между внутренними бортами корпусов на уровне действующей ватерлинии на мидель-шпангоуте, м.

Дополнительные требования к остойчивости

12.16.5 Динамически приложенный кренящий момент, действующий на пассажирский катамаран в эволюционный период циркуляции, определяется по формуле, кН·м:

$$M_{ц} = 0,03 v_0^2 D (z_g - 0,5T) / L, \quad (12.16.5)$$

где v_0 — скорость катамарана перед входом на циркуляцию, принимаемая равной скорости полного хода на прямом курсе, м/с;

D — вес катамарана при осадке по действующую ватерлинию, кН;

z_g — возвышение центра тяжести над основной плоскостью, м;

L и T — соответственно длина и средняя осадка по действующую ватерлинию, м.

12.16.6 Кренящий момент от статического действия ветра на пассажирский катамаран определяется по формуле, кН·м:

$$M_b = 0,001 p_c S (z_{п} - 0,5T), \quad (12.16.6)$$

где p_c — условное расчетное статическое давление ветра, Па, которое следует принимать равным 0,47 соответствующего динамического давления, определенного по табл. 12.5.2 в зависимости от класса судна и возвышения центра парусности над плоскостью действующей ватерлинии;

S — площадь парусности, вычисляемая согласно 12.5.3 и 12.5.4, m^2 ;

$z_{п}$ — возвышение центра парусности над основной плоскостью в прямом положении судна, м;

T — см. 12.16.5.

12.16.7 При проверке остойчивости грузового катамарана по формуле (12.9.4) динамически приложенный кренящий момент $M_{ц}$, действующий в эволюционный период циркуляции, необходимо определять по формуле (12.16.5).

12.16.8 Применительно к буксирам-катамаранам в формулах (12.10.3), (12.10.8-2), (12.10.8-3) и в табл. 12.10.4, 12.10.8-2 и 12.10.8-3 вместо B следует подставлять B_k , т. е. ширину буксира-катамарана в целом по расчетную ватерлинию, м.

12.16.9 При проверке остойчивости буксиров-катамаранов кренящий момент необходимо вычислять по формулам (12.10.3) и (12.10.8-1), а также проверять по формуле

$$M_{кр} = 0,001pS(z_{п} - 0,5T) + k(z_{г} - 0,5T)P_{г} \quad (12.16.9)$$

где p — условное расчетное динамическое давление ветра, принимаемое в соответствии с классом судна по табл. 12.5.2, Па;

S — площадь парусности судна, м²;

$z_{п}$ — возвышение центра парусности над основной плоскостью судна, м;

T — средняя осадка катамарана по действующую ватерлинию, м;

k — коэффициент, равный 1,75 для катамаранов класса «М» и 1,25 для катамаранов классов «О», «Р» и «Л»;

$z_{г}$ — возвышение точки приложения тягового усилия над основной плоскостью судна, м;

$P_{г}$ — тяговое усилие на буксирном канате, кН. Если значение тягового усилия неизвестно, его следует принимать равным $0,0163 P_e$ (P_e — номинальная мощность главных двигателей, кВт).

13 НЕПОТОПЛЯЕМОСТЬ

13.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

13.1.1 Форпик, ахтерпик и машинное отделение на всех судах должны быть выгорожены непроницаемыми переборками.

13.1.2 В расчетах непотопляемости размеры повреждений борта и днища должны быть приняты в соответствии с 13.1.3 и 13.1.4.

13.1.3 Размеры и форму повреждений бортовой части корпуса следует принимать такими:

.1 длина повреждения — 4 % длины судна L ;

.2 глубина повреждения, измеренная от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости, — $0,075 B$ или $0,9$ м в зависимости от того, что меньше;

.3 размер повреждения по вертикали — от основной плоскости неограниченно вверх;

.4 повреждение по форме — прямоугольный параллелепипед.

13.1.4 Размеры повреждения по днищу следует принимать такими:

.1 длина повреждения — 4 % длины судна L ;

.2 ширина повреждения — $0,1 B$;

.3 размер повреждения по вертикали — $0,05 B$ или $0,8$ м в зависимости от того, что меньше.

13.1.5 Если любое повреждение судна с размерами, меньшими, чем указано в 13.1.3, 13.1.4, может привести к более тяжелым последствиям в отношении аварийной посадки и (или) аварийной остойчивости, то такой вариант повреждения

должен быть рассмотрен при выполнении проверочных расчетов непотопляемости.

13.1.6 Если расстояние между двумя соседними поперечными непроницаемыми переборками меньше, чем размеры пробоины, оговоренные в 13.1.3 и 13.1.4, то при проверке аварийной остойчивости соответствующий отсек должен быть присоединен по усмотрению проектанта к любому из смежных отсеков.

При этом для всех отсеков в корпусе судна середину длины пробоины следует принимать на середине длины отсека. Форпик и ахтерпик необходимо рассматривать как самостоятельные отсеки.

13.1.7 В проверочных расчетах непотопляемости расчетный объем затапливаемых отсеков следует определять с учетом коэффициентов проницаемости объемов каждого помещения отсека, которые необходимо принимать равными:

$0,98$ — для междубортовых и междудонных отсеков, балластных цистерн, порожних нерефрижераторных трюмов, свободных подпалубных отсеков судов-площадок;

$0,95$ — для жилых и пассажирских помещений, сухих форпиковых и ахтерпиковых отсеков, помещений, загруженных колесной порожней техникой;

$0,93$ — для порожних рефрижераторных трюмов;

$0,85$ — для машинных отделений средних и крупных судов ($L > 40$ м);

$0,80$ — для машинных отделений малых судов ($L < 40$ м);

$0,60$ — для помещений, занятых генеральными грузами, судовыми запасами;

0,55 — для трюмов, занятых насыпным грузом, в том числе углем;

0,35 — для трюмов, занятых лесным грузом;

0,25 — для трюмов, загруженных мешками с мукой или цементом в пакетах.

13.1.8 Для больших отсеков, в пределах которых располагаются помещения различного назначения, значение коэффициента проницаемости объема, следует вычислять по формуле:

$$k_v = k_{vi} V_i / \sum V_i, \quad (13.1.8)$$

где V_i — полный теоретический объем отдельных помещений в отсеке;

k_{vi} — коэффициент проницаемости объема, принимаемый в соответствии с назначением этих помещений.

13.1.9 Коэффициенты проницаемости поверхностей k_s , используемые при определении площадей, статических моментов и моментов инерции потерянной площади ватерлинии в затопленном отсеке с целью учета наличия в районе аварийной ватерлинии груза, судовых технических средств, оборудования и т. п., следует, как правило, принимать равным коэффициентам проницаемости объема согласно 13.1.7. Для помещений, не занятых в значительной степени грузом, судовыми техническими средствами и оборудованием, размещенными в районе аварийной ватерлинии, коэффициенты проницаемости поверхностей следует принимать равными среднему арифметическому между единицей и коэффициентом проницаемости объема помещения. Допускается выполнять специальный уточненный расчет рассматриваемых коэффициентов.

13.1.10 На суда согласно 12.1.9 должна быть выдана Информация об остойчивости и непотопляемости.

13.1.11 Информация должна быть составлена на основании результатов расчетов остойчивости и непотопляемости, регламентированных настоящим разделом Правил, и выполнена в соответствии с Указаниями по составлению Информации

об остойчивости и непотопляемости судна (см. приложение 3).

13.2 ТРЕБОВАНИЯ К АВАРИЙНОЙ ПОСАДКЕ И ОСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ЗАТОПЛЕНИИ ОТСЕКОВ

13.2.1 Требования Правил к непотопляемости судов считаются выполненными, если при затоплении отсеков 13.2.2:

.1 предельная линия погружения не входит в воду;

.2 нижние кромки открытых отверстий, через которые забортная вода может распространяться в неповрежденные отсеки, возвышаются над аварийной ватерлинией до спрямления не менее чем:

0,3 м — для пассажирских судов, судов специального назначения, разъездных судов и непассажирских судов, перевозящих организованные группы людей, классов «М», «О», «Р» длиной 25 м и более;

0,15 м — для судов класса «М», кроме указанных в предыдущем абзаце, а также для пассажирских судов, судов специального назначения, разъездных судов и непассажирских судов, перевозящих организованные группы людей, классов «М», «О» длиной менее 25 м;

0,075 м — для пассажирских судов, судов специального назначения, разъездных судов и непассажирских судов, перевозящих организованные группы людей, класса «Р» длиной менее 25 м и для остальных судов;

.3 углы крена до и после спрямления не превышают значений, регламентированных 13.2.8;

.4 аварийная остойчивость удовлетворяет требованиям 13.2.10;

.5 параметры аварийной диаграммы статической остойчивости соответствуют нормативам, установленным в 13.2.11.

13.2.2 Требования к непотопляемости 13.2.1 должны быть обеспечены при затоплении:

.1 форпика и ахтерпика по отдельности — для судов всех типов и классов;

.2 каждого отсека в отдельности — для пассажирских судов и судов специального

назначения классов «М», «О» и «Р»; ледоколов; самоходных судов-площадок классов «М» и «О»; железобетонных судов длиной более 25 м, эксплуатируемых с командой;

.3 форпиков и ахтерпиков по отдельности в одном корпусе и одновременно в обоих корпусах — для катамаранов;

.4 форпиков и ахтерпиков по отдельности в одном скеге и одновременно в обоих скегах — для скеговых судов на воздушной подушке;

.5 каждых двух смежных отсеков, прилегающих к борту или транцу, — для всех железобетонных судов длиной 25 м и более, эксплуатируемых без команды;

.6 каждого отсека в отдельности в районе черпаковой прорези — для черпаковых земснарядов классов «М» и «О».

Примечание. Требование 13.2.2.2 допускается не распространять на помещения для пассажиров судов на воздушной подушке и подводных крыльях; при затоплении этих помещений указанные суда должны сохранять положительную плавучесть.

13.2.3 Для непассажирских судов, для которых будет обеспечена непотопляемость при затоплении одного отсека, в отдельных случаях допускается вход в воду предельной линии погружения и палубы надводного борта, при этом должны быть выполнены требования 13.2.1.2 и 13.2.11.

13.2.4 Для судов всех типов и классов рекомендуется обеспечивать непотопляемость при затоплении машинного отделения.

13.2.5 Для проектируемых судов всех типов и классов расчетную проверку положения аварийной ватерлинии и аварийной остойчивости следует выполнять при затоплении каждого отсека в отдельности с предоставлением расчетов Речному Регистру. Результаты расчетов должны быть отражены в Информации о непотопляемости.

13.2.6 При проверке непотопляемости судна при затоплении отсеков параметры аварийной посадки и аварийной остойчи-

вости необходимо определять методом постоянного водоизмещения.

13.2.7 Для пассажирских судов расчеты по аварийной остойчивости следует выполнять в предположении, что все пассажиры стоят на наиболее высоко расположенных палубах, на которые им разрешен доступ. Плотность размещения пассажиров принимается в соответствии с 12.8.3.

13.2.8 Угол крена в конечной стадии несимметричного затопления до принятия мер по спрямлению судна не должен превышать:

15° — для пассажирских судов;

20° — для непассажирских судов.

13.2.9 Угол крена при несимметричном затоплении после принятия мер по спрямлению судна не должен превышать:

7° — для пассажирских судов;

12° — для непассажирских судов.

13.2.10 Значение поперечной метацентрической высоты, определяемое методом постоянного водоизмещения, в конечной стадии затопления для положения устойчивого равновесия при симметричном затоплении и для ненакрененного положения при несимметричном затоплении до принятия мер для его увеличения должно быть не менее 0,05 м.

13.2.11 Диаграммы статической остойчивости поврежденного судна должны иметь достаточную площадь участков с положительными плечами. При этом в конечной стадии затопления, а также после спрямления для всех судов, кроме несамоходных судов-площадок, должно быть обеспечено следующее:

.1 значение максимального плеча диаграммы аварийной остойчивости не менее +0,1 м;

.2 протяженность части диаграммы аварийной остойчивости с положительными плечами — не менее 30° при симметричном затоплении и не менее 20° при несимметричном.

Для несамоходных судов-площадок эти нормативы являются рекомендуемыми.

13.2.12 Расчеты, подтверждающие выполнение требований к аварийной посадке и остойчивости, должны быть выполнены для такого числа худших в отношении посадки и остойчивости эксплуатационных вариантов нагрузки, чтобы на основании этих расчетов быть уверенным, что во всех остальных случаях состояние поврежденного судна будет также удовлетворять требованиям к ава-

рийной посадке и остойчивости. При этом необходимо учитывать действительную конфигурацию поврежденных отсеков, характер закрытий отверстий, наличие продольных переборок и выгородок, непроницаемость которых такова, что эти конструкции постоянно ограничивают распространение воды по судну или сохраняют непроницаемость временно.

14 НАДВОДНЫЙ БОРТ И ГРУЗОВАЯ МАРКА

14.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПОРЯДОК НАНЕСЕНИЯ ГРУЗОВОЙ МАРКИ

14.1.1 В настоящем разделе регламентирована наименьшая высота надводного борта судов внутреннего плавания.

На грузовых судах, совершающих международные рейсы, кроме грузовой марки, наносимой в соответствии с требованиями КГМ 66/88, допускается наносить грузовую марку в соответствии с требованиями настоящего раздела.

14.1.2 Необходимым условием назначения надводного борта является удовлетворение требований Правил к прочности, устойчивости и непотопляемости судна.

14.1.3 Для деревянных судов, судов композитной конструкции или построенных из других материалов, а также судов, вследствие конструктивных особенностей которых применение положений настоящего раздела Правил нецелесообразно или непрактично, надводный борт назначает Речной Регистр в каждом отдельном случае при условии представления проектантом достаточных обоснований и расчетов.

14.1.4 Назначенный судну надводный борт фиксируется путем нанесения на каждом борту судна отметки палубной линии и грузовой марки. На судах длиной 10 м и менее знаки надводного борта допускается не наносить.

14.1.5 Грузовая марка (рис. 14.1.5-1) состоит из круга, пересеченного по центру горизонтальной линией, и линий предельных осадок.

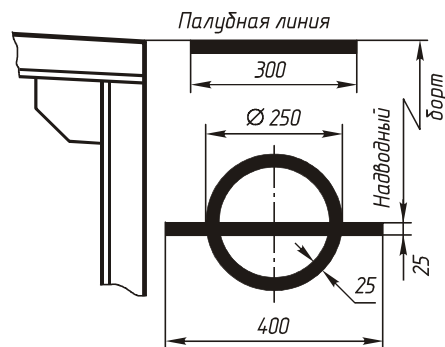


Рис. 14.1.5-1

Над горизонтальной линией в нос от круга наносится буква, обозначающая район плавания (рис. 14.1.5-2) судна. Ширина линий круга и всех прочих линий грузовой марки 25 мм, внешний диаметр круга 250 мм, длина горизонтальной линии, пересекающей круг, 400 мм, размер букв 100×60 мм с толщиной линий 15 мм.



Рис. 14.1.5-2

Горизонтальная линия, пересекающая круг, верхней своей кромкой должна проходить через его центр; она является линией предельной осадки для судна класса, который присвоен данному судну. Центр круга должен находиться на одной вертикали с серединой палубной линии. Длина палубной линии 300 мм, ширина — 25 мм (см. рис. 14.1.5-1).

Если судно предназначено совершать рейсы в водных бассейнах различных раз-

рядов (в том числе и на условиях эпизодического плавания в соответствии с 7.9 «Положения о классификации судов»), то от конца горизонтальной линии круга в носовой части марки следует нанести вертикальную черту и дополнительные линии предельных осадок длиной 150 мм (рис. 14.1.5-3, 14.1.5-4, 14.1.5-5, 14.1.5-6).

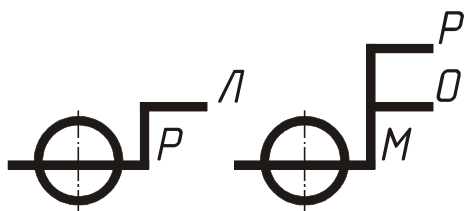


Рис. 14.1.5-3



Рис. 14.1.5-4

Рис. 14.1.5-5



Рис. 14.1.5-6

Верхние кромки линий предельных осадок должны соответствовать надводному борту судна, установленному для водных бассейнов соответствующих разрядов.

14.1.6 Грузовую марку и палубную линию следует наносить на мидельшпангоуте на середине длины судна на каждом борту.

У судов с бортовыми гребными колесами на каждом борту необходимо наносить две марки на расстоянии примерно $\frac{1}{3}$ длины судна от его оконечностей.

При нанесении грузовых марок не на мидельшпангоуте должна быть учтена седловатость палубы.

Для судов с седловатостью и наименьшей точкой палубы надводного борта (нулевой

ординатой седловатости), смещенной в корму или в нос от плоскости мидельшпангоута, расстояние между верхней кромкой палубной линии и верхней кромкой линии предельной осадки, которая должна быть нанесена на мидельшпангоуте, должно быть увеличено на размер ординаты седловатости в миделевом сечении.

Для судов с привальным брусом или с обносным настилом, находящимся на уровне палубы, или с закругленной палубой палубную линию можно не наносить (рис. 14.1.6).

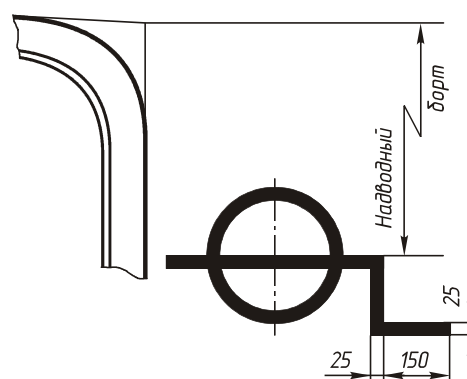


Рис. 14.1.6

14.1.7 Если знак грузовой марки и линии предельных осадок попадают под привальный брус, то последний должен быть разрезан и концы его не должны доводиться до знака грузовой марки и линии предельных осадок на 100 мм.

14.1.8 Грузовую марку следует наносить белой или желтой краской на темном фоне или черной краской на светлом фоне.

На стальных судах грузовая марка должна быть изготовлена из стального листа и приварена или изготовлена путем наплавки валиков, затем окрашена.

На судах из легких сплавов горизонтальные линии грузовой марки должны быть из привариваемых или приклепываемых полос из материала корпуса, остальные линии допускается только накернивать и окрашивать.

На судах с корпусом из стеклопластика грузовую марку следует изготавливать из пластика и наклеивать.

На судах с деревянной обшивкой в зависимости от толщины наружной обшивки грузовую марку можно вырезать и окрашивать или только наносить краской.

14.1.9 Для контроля осадок и нагрузки судна в носу и корме следует наносить марки углубления (шкалы осадок). Изготовление, нанесение и окраска марок осуществляются согласно 14.1.8. Для судов длиной менее 25 м это требование рекомендуемое.

14.2 НАИМЕНЬШИЙ НАДВОДНЫЙ БОРТ

14.2.1 Наименьшая высота надводного борта закрытых самоходных и несамоходных судов со стандартной седловатостью и высотой комингсов, регламентируемой табл. 14.4.1, должна быть не менее указанной в табл. 14.2.1.

Таблица 14.2.1

| Длина судна, м | Наименьшая высота надводного борта для закрытых судов классов, мм | | | |
|----------------|---|-----|-----|-----|
| | «М» | «О» | «Р» | «Л» |
| ≤ 30 | 250 | 250 | 250 | 200 |
| 40 | 340 | 340 | 300 | 200 |
| 50 | 440 | 440 | 340 | 200 |
| 60 | 570 | 570 | 340 | 200 |
| 70 | 720 | 570 | 340 | 200 |
| ≥ 80 | 890 | 570 | 340 | 200 |

Примечание. Здесь и во всех последующих таблицах для промежуточных значений длины судна наименьшую высоту надводного борта следует определять линейной интерполяцией.

14.2.2 Наименьшая высота надводного борта наливных судов, имеющих стандартную седловатость и удовлетворяющих требованиям 14.4.12, должна быть не менее приведенной в табл. 14.2.2.

14.2.3 Наименьшую высоту надводного борта судов-площадок следует устанавливать по нормам, предусмотренным для наливных судов.

14.2.4 Конструкция ограждения грузовой площадки судна-площадки должна

Таблица 14.2.2

| Длина судна, м | Наименьшая высота надводного борта для наливных судов классов, мм | | | |
|----------------|---|-----|-----|-----|
| | «М» | «О» | «Р» | «Л» |
| ≤ 30 | 200 | 180 | 160 | 110 |
| 40 | 270 | 250 | 220 | 110 |
| 50 | 350 | 330 | 220 | 110 |
| 60 | 450 | 420 | 220 | 110 |
| 70 | 570 | 420 | 220 | 110 |
| ≥ 80 | 710 | 420 | 220 | 110 |

исключать возможность смыва навалочного груза. Суммарная высота ограждения и надводного борта должна быть не менее половины высоты волны, соответствующей разряду бассейна, в котором судно эксплуатируется.

14.2.5 Наименьшая высота надводного борта открытых судов независимо от их длины должна быть не менее: для класса «О» — 1000 мм; класса «Р» — 600 мм и класса «Л» — 450 мм.

При этом суммарная высота надводного борта и комингса для открытых судов класса «О» должна быть не менее 1900 мм, класса «Р» — не менее 1200 мм, класса «Л» — не менее 600 мм.

Постройка и эксплуатация открытых судов класса «М» являются предметом специального рассмотрения Речного Регистра.

14.2.6 Для тентовых барж классов «О», «Р» и «Л», перевозящих груз в трюме, наименьшая высота надводного борта может быть установлена такой же, как и для сухогрузных палубных судов (см. табл. 14.2.1), если тент и его ворота брызгонепроницаемые, а высота комингсов ворот не менее предусмотренной для грузовых люков (см. 14.4.1).

Здесь:

тент — легкая конструкция на палубе надводного борта для укрытия грузов и людей при непогоде;

ворота тента — закрытие проема для погрузки-выгрузки грузов в стенках тента.

При невыполнении этих условий наименьшую высоту надводного борта следует принимать как для открытых судов (см. 14.2.5).

14.2.7 Для дноуглубительных снарядов, дебаркадеров, брандвахт, плавучих доков и т. п. высоту надводного борта следует определять как для закрытых судов.

14.2.8 Для грузовых судов, загружаемых средствами гидромеханизации, надводный борт определяется, как для наливных судов. При обосновании возможности перевозки на таких судах других видов груза надводный борт должен назначаться в соответствии с указаниями 14.2.5 как для открытых судов.

14.2.9 Высоту надводного борта судов на воздушной подушке скегового типа следует рассчитывать, как для водоизмещающих судов.

При этом надводным бортом следует считать расстояние до верхней кромки палубной линии, а при отсутствии палубы надводного борта — до нижней кромки отверстий, через которые возможно заливание, но не выше нижней кромки оконных вырезов.

14.2.10 Надводный борт судов на воздушной подушке амфибийного типа с конструкцией корпуса и формой корпуса, отличающихся от обычных водоизмещающих судов, следует назначать из условия обеспечения запаса плавучести, соответствующего не менее 100 % максимального массового водоизмещения.

14.3 СЕДЛОВАТОСТЬ, БАК И ЮТ

14.3.1 Для судов классов «О», «Р» и «Л», имеющих в районе носового перпендикуляра надводный борт до палубы бака, а при отсутствии бака — до палубы надвод-

ного борта, меньший, чем сумма наименьшего надводного борта на миделе и стандартной седловатости, рекомендуется установка прочного фальшборта в носу.

Для судов класса «М» установка прочного фальшборта в этом случае обязательна.

14.3.2 За линию стандартной седловатости судов без бака и юта следует принимать ломаную линию, ординаты которой на носовом и кормовом перпендикулярах принимаются согласно табл. 14.3.2, а в точках, отстоящих от носового перпендикуляра на 0,15 длины судна и от кормового перпендикуляра на 0,07 длины судна, равны нулю.

Ординаты седловатости следует измерять от горизонтальной линии, совпадающей с верхней кромкой палубной линии, нанесенной в соответствии с 14.1.

14.3.3 На судах классов «М», «О» и «Р» указанная в 14.3.2 стандартная седловатость может не требоваться, если на них есть бак и ют стандартных размеров. За стандартные размеры бака и юта следует принимать:

высоту бака над палубой не менее: для судов класса «М» — 1000 мм, класса «О» — 900 мм и класса «Р» — 500 мм;

длину бака для судов всех классов не менее 0,07 длины судна;

высоту юта над палубой для судов всех классов не менее половины высоты бака;

длину юта судов всех классов не менее 0,03 длины судна, но не короче 2 м.

Для судов класса «М» с седловатостью в носовой оконечности при отсутствии бака устанавливается фальшборт длиной, равной длине стандартного бака.

Т а б л и ц а 14.3.2

| Класс судна | Ординаты седловатости, мм, при длине судна, м | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | 30 и менее | | 40 | | 60 | | 80 | | 100 | | 120 | | 130 | |
| | Нос | Корма | Нос | Корма | Нос | Корма | Нос | Корма | Нос | Корма | Нос | Корма | Нос | Корма |
| «М» | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 500 | 1100 | 550 | 1200 | 600 | 1300 | 650 |
| «О» | 550 | 275 | 600 | 300 | 700 | 350 | 800 | 400 | 900 | 475 | 1050 | 525 | 1100 | 550 |
| «Р» | 400 | 200 | 450 | 225 | 500 | 250 | 600 | 300 | 700 | 350 | 800 | 400 | 900 | 450 |
| «Л» | Не требуется | | | | | | | | | | | | | |
| <p>П р и м е ч а н и я . 1. Ординаты стандартной седловатости для наливных судов принимают по табл. 14.3.2 с понижением на класс, т. е. для класса «М» принимают ординаты класса «О», для класса «О» — ординаты класса «Р».</p> <p>2. Для наливных судов классов «Р» и «Л» седловатость не требуется.</p> | | | | | | | | | | | | | | |

На судах классов «М», «О» и «Р» при отсутствии в корме седловатости и юта должен быть установлен фальшборт той же длины, но не короче 2 м.

14.3.4 Если седловатость или размеры бака и юта невозможно выполнить стандартными, то высоту надводного борта следует увеличить на значение, обеспечивающее выполнение двух условий:

.1 запас плавучести должен быть не менее, чем при стандартных седловатости или баке и юте;

.2 статические моменты объемов от увеличения высоты надводного борта относительно плоскости мидель-шпангоута должны быть не меньше статических моментов объемов стандартных седловатости или бака и юта.

14.3.5 Для дноуглубительных снарядов, дебаркадеров, брандвахт, плавучих доков, плавучих кранов и других подобных судов допускается не требовать указанные в 14.3.2 и 14.3.3 стандартные седловатость, бак и ют.

14.4 УСТРОЙСТВО ОТВЕРСТИЙ И КОМИНГСОВ

14.4.1 Высота комингсов от верхней кромки настила палубы грузовых и прочих люков, расположенных на палубе надводного борта и не защищенных надстройками или рубками, должна быть не менее указанной в табл. 14.4.1.

Таблица 14.4.1

| Класс судна | Высота комингсов люков, мм | |
|-------------|----------------------------|--------|
| | грузовых | прочих |
| «М» | 400 | 300 |
| «О» | 300 | 250 |
| «Р» | 250 | 200 |
| «Л» | 150 | 100 |

Примечание. К прочим люкам относятся шахты, лазы, негрузовые люки, наружные входы в надстройку, рубку, капы.

Если высота комингсов меньше, чем регламентировано требованиями настоящей главы, то наименьшая высота надводного борта (см. табл. 14.2.1) должна быть увеличена на разность между таблич-

ной и фактической высотами комингсов. Наименьшая высота комингсов люков, расположенных на открытых палубах, на судах всех классов должна быть не менее 100 мм.

Уменьшение высоты надводного борта по сравнению с указанной в табл. 14.2.1 вследствие увеличения высоты комингсов не допускается.

Высоты комингсов прочих люков по согласованию с Речным Регистром могут быть меньше табличных без внесения поправки, если люковые закрытия отвечают условиям 12.2.1.8.

14.4.2 Высоту комингсов грузовых люков открытых судов классов «О», «Р», и «Л» необходимо назначать в соответствии с требованиями 14.2.5.

Высота комингсов люков на пассажирских судах, на которых пассажиры размещаются в отсеках корпуса, не закрытых палубой или надстройкой, должна быть не менее, чем высота комингса на открытых грузовых судах.

14.4.3 При расположении люков внутри надстроек, оборудованных закрытиями, как указано в настоящем разделе, высота комингсов люков для судов всех классов может быть принята 75 мм.

14.4.4 На грузовых и прочих люках, расположенных на открытых участках палубы надводного борта закрытых судов классов «М» и «О», должны быть установлены водонепроницаемые, а судов классов «Р» и «Л» — брызгонепроницаемые закрытия.

На грузовых люках судов класса «О» допускаются брызгонепроницаемые закрытия, если суммарная высота установленного надводного борта и комингса грузового люка не менее 1200 мм.

Закрытия грузовых люков должны быть рассчитаны на нагрузку от массы груза, который предполагается перевозить на этих закрытиях, однако расчетная нагрузка должна быть не менее 2,45 кПа.

14.4.5 На судах классов «М» и «О» закрытия прочих люков, расположенных

ниже верхней кромки комингсов грузовых люков, должны быть водонепроницаемыми. При выборе расчетного давления водонепроницаемого закрытия следует руководствоваться 2.2.2.

14.4.6 Вентиляционные головки на открытых частях палубы надводного борта должны иметь прочный комингс, высота которого не менее требуемой для комингсов грузовых люков. Вентиляционные отверстия на судах классов «М» и «О» должны иметь непроницаемые закрытия.

14.4.7 Устройство выходных отверстий трубопроводов при расположении их в бортах ниже палубы надводного борта должно отвечать требованиям разд. 10 ч. II ПСВП.

14.4.8 Все наружные двери и окна надстроек, рубок и тамбуров, расположенных на палубе надводного борта, должны быть водонепроницаемыми на судах всех классов.

14.4.9 Наружные двери и окна могут быть брызгонепроницаемыми, если их нижняя кромка отстоит от плоскости наибольшей осадки на расстояние не менее:

| Класс судна | Расстояние, мм |
|-------------|----------------|
| «М» | 3500 |
| «О» | 1900 |
| «Р» | 1200 |
| «Л» | 600 |

Двери небольших замкнутых помещений, расположенных на палубах надводного борта, бака и юта, могут быть брызгонепроницаемыми.

14.4.10 На судах классов «М» и «О» бортовые иллюминаторы, расположенные в помещениях ниже палубы надводного борта, должны быть с постоянно навешенными штормовыми крышками, при этом толщина стекла иллюминатора должна быть не менее 8 мм при диаметре в свету до 250 мм включительно и не менее 12 мм при диаметре в свету 350 мм и более. Однако диаметр в свету не должен превышать 450 мм. Для промежуточных диаметров в свету толщина стекла определяется линейной интерполяцией.

На судах класса «Р» и «Л» допускается использование стекол иллюминаторов толщиной не менее 6 мм при диаметре в свету 250 мм и менее и не менее 10 мм при диаметре в свету 400 мм и более.

Нижняя кромка бортовых иллюминаторов судов всех классов должна отстоять от линии наибольшей осадки не менее чем на 150 мм. На судах класса «Р» при отсутствии штормовых крышек на иллюминаторах указанное расстояние должно быть не меньше высоты надводного борта в соответствии с табл. 14.2.1 и 14.2.2.

Бортовые иллюминаторы пассажирских судов класса «М», расположенные от линии наибольшей осадки менее чем на 2,5 % ширины судна, должны быть глухими.

На судах класса «М» в надстройках, расположенных на палубе надводного борта и простирающихся от борта до борта, необходимо устанавливать иллюминаторы со штормовыми крышками. В помещениях надстроек, расположенных на палубе надводного борта и не доходящих до бортов судна, допускаются водонепроницаемые окна с утолщенным стеклом (не менее 10 мм).

14.4.11 Крышки на кингстонных и ледовых ящиках должны быть водонепроницаемыми.

Верхняя кромка отверстий указанных ящиков должна возвышаться над линией наивысшей осадки не менее чем на 150 мм.

14.4.12 На нефтеналивных судах и судах-площадках должны выполняться следующие требования:

.1 все отверстия на палубе надводного борта должны быть с прочными водонепроницаемыми закрытиями;

.2 горловины, двери тамбуров и другие отверстия судов классов «О», «Р» и «Л», расположенные на полубаке или полуюте, могут быть брызгонепроницаемыми;

.3 комингсы горловин грузовых танков, коффердамов, сухих отсеков и пиков должны иметь высоту, достаточную для прочного и водонепроницаемого закрытия.

15 МАНЕВРЕННОСТЬ

15.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

15.1.1 В настоящем разделе содержатся требования, предъявляемые к маневренности водоизмещающих судов, которые распространяются на:

.1 самоходные грузовые суда длиной 40 метров и более;

.2 водоизмещающие пассажирские суда, разъездные суда и суда специального назначения длиной 20 м и более.

15.1.2 Требования настоящего раздела не распространяются на толкаемые составы, составные суда, катамараны, суда с водометными, крыльчатыми и колесными движителями.

15.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

15.2.1 В настоящем разделе использованы термины, которые следует понимать следующим образом:

.1 движительно-рулевой комплекс (далее ДРК) — движитель и относящиеся к нему средства управления (рули и/или поворотные насадки);

.2 движительно-рулевой комплекс судна (далее ДРКС) — совокупность всех ДРК, имеющих на судне и обеспечивающих продольное движение и маневрирование судна;

.3 поворотливость — способность судна совершать поворот по траектории достаточно малого радиуса кривизны;

.4 устойчивость на курсе — способность судна удерживаться на заданном прямом курсе в условиях глубокой тихой воды;

.5 управляемость при ветре — способность судна:

удерживаться на произвольно заданном прямом курсе при движении с номинальной частотой вращения всех движителей и ветре в районе плавания, скорость которого не превышает указанную в 15.9.2;

разворачиваться на месте в заданном направлении при ветре с помощью одновременного действия главных средств управления и носового подруливающего устройства;

.6 управляемость при неработающих движителях — способность судна при ходе по инерции удерживаться на прямом курсе, осуществлять поворот в заданном направлении и изменять направление поворота на противоположное;

.7 экстренное торможение — быстрое изменение режима работы всех движителей судна с полного переднего хода на полный задний ход на глубокой тихой воде при нагрузке судна, указанной в 15.3.2.

15.3 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К НОРМИРОВАНИЮ МАНЕВРЕННОСТИ

15.3.1 Судно признается отвечающим требованиям настоящего раздела в отношении маневренности, если оно при нагрузке, указанной в 15.3.2, удовлетворяет:

.1 критерию поворотливости (см. 15.5);

.2 критерию устойчивости на курсе (см. 15.6);

.3 критерию управляемости при неработающих движителях (см. 15.7);

.4 критерию экстренного торможения (см. 15.8);

.5 критерию управляемости при ветре (см. 15.9).

15.3.2 Проверка маневренности должна быть выполнена для судна в полном грузу, удифферентованного на ровный киль, с полной нормой запасов и топлива.

Проверка управляемости при ветре в соответствии с 15.9.2.1 для грузовых судов должна быть выполнена только для случая нагрузки без груза с 10 % запасов и топлива, с балластом.

Проверка управляемости при ветре в соответствии с 15.9.2.1 для пассажирских судов должна быть выполнена только для случая нагрузки без груза и пассажиров, с 10 % запасов и топлива.

15.3.3 Регламентированные в настоящем разделе критерии для оценки маневренности определяются для судов со следующими типами ДРКС:

.1 гребные винты в поворотных насадках;

.2 гребные винты в поворотных насадках и средний руль;

.3 рули за открытыми гребными винтами;

.4 рули за гребными винтами в насадках.

Значения критериев маневренности для судов с перечисленными типами ДРКС определяются преимущественно путем расчета в соответствии с указаниями «Руководства по расчету маневренности и проведению натуральных маневренных испытаний судов внутреннего и смешанного плавания» (далее — Руководство).

15.3.4 Для судов с указанными в 15.3.3 типами ДРКС допускается применение других обоснованных способов определения критериев маневренности при одновременном представлении Речному Регистру расчета, выполненного в соответствии с Руководством.

15.3.5 Для судов с не указанными в 15.3.3 типами ДРКС способы определения критериев маневренности являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

15.3.6 Определение критериев для оценки поворотливости, устойчивости на курсе и управляемости при неработающих двигателях может также производиться:

.1 путем испытаний геометрически подобной судну автономной самоходной модели судна;

.2 путем натуральных испытаний в соответствии с указаниями Руководства.

В этих случаях расчет значений критериев может не выполняться.

15.4 ТАБЛИЦА МАНЕВРЕННОСТИ

15.4.1 Для оперативного определения характеристик маневренности в рубке на видном месте должна быть вывешена таблица маневренности.

15.4.2 Таблицу маневренности разрабатывает проектная организация, при этом результаты расчетов дополняются и корректируются по данным натуральных испытаний или испытаний самоходных моделей.

15.4.3 Форма таблицы маневренности судна приведена в Руководстве.

15.5 ПОВОРОТЛИВОСТЬ

15.5.1 В качестве критерия поворотливости в настоящих Правилах принимается определенный по центру тяжести судна средний на оба борта наименьший относительный диаметр установившейся циркуляции $(D_u/L)_{\min}$, то есть отношение наименьшего возможного диаметра D_c циркуляции, выполняемой судном на глубокой тихой воде при одинаковой до начала маневра и более не регулируемой частоте вращения всех гребных винтов, к длине L судна по КВЛ.

15.5.2 Поворотливость считается удовлетворяющей требованиям Правил, если относительный диаметр установившейся циркуляции отвечает условию

$$(D_u/L)_{\min} \leq 2. \quad (15.5.2)$$

15.6 УСТОЙЧИВОСТЬ НА КУРСЕ

15.6.1 В качестве критерия устойчивости на курсе в настоящих Правилах при-

нимается определенный по центру тяжести средний на оба борта диаметр установившейся циркуляции, выполняемой судном на глубокой тихой воде при нулевом угле перекладки руля и одинаковой частоте вращения всех гребных винтов.

15.6.2 Устойчивость на курсе считается удовлетворяющей требованиям Правил, если диаметр установившейся циркуляции составляет 10 длин судна или более, а также, если при нулевом угле перекладки руля судно продолжает движение прямым курсом, не входя в циркуляцию.

15.7 УПРАВЛЯЕМОСТЬ ПРИ НЕРАБОТАЮЩИХ ДВИЖИТЕЛЯХ

15.7.1 В качестве критерия управляемости при неработающих движителях принимается способность судна выйти после остановки главных двигателей из установившейся циркуляции, совершаемой с углом перекладки руля 20° , без использования подруливающего устройства.

15.7.2 Судно считается удовлетворяющим требованиям Правил, если оно может быть выведено из установившейся циркуляции, совершаемой с углом перекладки руля 20° , после остановки главных двигателей действием главных средств управления без использования подруливающего устройства.

15.8 СПОСОБНОСТЬ СУДНА К ЭКСТРЕННОМУ ТОРМОЖЕНИЮ

15.8.1 В качестве критерия способности судна к экстренному торможению принимается путь торможения S_{AT} — расстояние, м, проходимое судном относительно воды от момента подачи команды о начале экстренного торможения до момента полной остановки судна относительно воды.

15.8.2 Судно считается удовлетворяющим требованиям настоящего раздела, если путь торможения S_{AT} удовлетворяет условию, м,

$$S_{AT} = 30,7 \sqrt[3]{V} + 1,28 L, \quad (15.8.2)$$

где V — водоизмещение судна, m^3 ;

L — длина судна, м.

15.9 УПРАВЛЯЕМОСТЬ ПРИ ВЕТРЕ

15.9.1 В качестве критериев управляемости при ветре принимаются:

.1 скорость ветра в районе плавания, м/с, при которой возможно движение судна произвольно заданным прямым курсом с номинальной частотой вращения всех движителей;

.2 удельная тяга подруливающего устройства, kH/m^2 , необходимая для разворота судна на месте с помощью главных средств управления и подруливающего устройства.

Под удельной тягой подруливающего устройства грузового судна понимается отношение $T_{пу}/(LT)$ тяги подруливающего устройства $T_{пу}$, кН, к произведению длины судна по КВЛ L и осадки T в полном грузу. Под удельной тягой подруливающего устройства пассажирского судна понимается отношение $T_{пу}/S$ тяги подруливающего устройства $T_{пу}$, кН, к площади парусности S , m^2 .

15.9.2 Управляемость при ветре считается удовлетворяющей требованиям 15.9.1.1, если скорость ветра в районе плавания, при которой еще возможно движение судна произвольным заданным прямым курсом с номинальной частотой вращения всех движителей, составляет:

для судов классов «М» и «О» — не менее 19 м/с;

для судов классов «Р» и «Л» — не менее 14 м/с.

15.9.3 Требование 15.9.1.2 обеспечивается установкой на судне носового подруливающего устройства с удельной тягой, составляющей не менее:

для грузовых судов

$$T_{пу}/(LT) = 0,03; \quad (15.9.3-1)$$

для пассажирских судов при $SL \geq 20000 m^3$

$$T_{пу}/S = 0,04. \quad (15.9.3-2)$$

15.10 НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

15.10.1 Натурные испытания с целью определения соответствия маневренности судна требованиям Правил, а также дополнения и корректировки таблицы маневренности должны производиться совместно с приемо-сдаточными испытаниями:

.1 на головных судах серийной постройки,

.2 на судах индивидуальной постройки,

.3 на судах после ремонта, переоборудования, модернизации, если при этом маневренность судна может измениться.

15.10.2 Натурные испытания должны производиться в соответствии с 15.3.2. Возможные отклонения по осадке не должны превышать 10 %.

15.10.3 Натурные испытания маневренности должны производиться на глубокой тихой воде (глубина воды в районе испытаний должна быть не менее трех осадок судна), при волнении не более 1 – 2 баллов по шкале ГУГМС и скорости ветра не более 3 – 4 м/с.

15.10.4 Натурные испытания маневренности должны производиться по программе, составленной в соответствии с указаниями Руководства и ПТНП.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОДНЫХ БАССЕЙНОВ РОССИИ

1 Внутренние водные бассейны России и их разряды

1.1 К бассейнам разряда «Л» отнесены:

.1 водохранилища — Воронежское;
Саяно-Шушенское — от р. Верхний Енисей до г. Шагонар;

.2 реки:

Алдан — от верховьев до пос. Усть-Мая;

Амур — от верховьев до г. Благовещенска;

Белая — от верховьев до Ямалинского Яра (1786 км);

Волга — от верховьев до г. Твери;

Дон — от верховьев до Пятиизбянских рейдов и от плотины Цимлянской ГЭС до г. Ростова-на-Дону;

Енисей — от верховьев до пос. Усть-Абакан;

Индигоирка — от верховьев до пос. Дружина;

Иртыш — от верховьев до г. Омска;

Ия — от верховьев до 180-го км;

Кама — от верховьев до г. Березники;

Колыма — от верховьев до пос. Зырянка;

Лена — от верховьев до устья р. Витим;

Маныч — от плотины Веселовского водохранилища до устья;

Мезень — от верховьев до г. Мезень;

Обь — от верховьев до г. Камень-на-Оби;

Ока (приток р. Ангары) — от верховьев до 330-го км;

Ока (приток р. Волги) — от верховьев до устья;

Оленек — от верховьев до пос. Усть-Оленек;

Печора — от верховьев до с. Усть-Цильма;

Северная Двина — от верховьев до устья р. Пинеги;

Яна — от верховьев до пос. Янский;

.3 озера, каналы и реки, не упомянутые в данном приложении.

1.2 К бассейнам разряда «Р» отнесены:

.1 озера: Белое;

Ильмень;

Кубенское;

Псковское;

Телецкое (от пос. Артыбаш до мыса Ажин);

Чудское;

Онежское (в навигационный период с мая по сентябрь включительно): в акваториях Петрозаводской, Кондопожской и Великой губ, Кижских шхер; залив Большое Онего севернее 62°10' с. ш., включая Горскую, Большую Лижемскую, Уницкую губы, Заонежский залив севернее 62°15' с. ш., Повенецкий залив;

.2 водохранилища:

Бурейское;

Веселовское;

Горьковское;

Зейское — от 65-го км до плотины и выше 180-го км;

Иркутское;

Краснодарское;

Красноярское — по р. Енисей от пос. Усть-Абакан до пристани Черногорск; по р. Дербино от 30-го км до устья; по р.

Езагаш от 20-го км до устья; по р. Сисим от 20-го км до устья; по р. Сыде от 25-го км до устья; по р. Тубе от пос. Городок (22-й км) до д. Николо-Петровка (15-й км);

Рыбинское — от г. Череповца до д. Вичелово;

Саратовское — от Сызранского моста до плотины Саратовской ГЭС;

Саяно-Шушенское — от г. Шагонар до плотины Саяно-Шушенской ГЭС;

Усть-Илимское;

Чебоксарское;

Шекснинское;

.3 реки:

Алдан — от пос. Усть-Мая до устья;

Амур — от г. Благовещенска до г. Николаевска-на-Амуре;

Анадырь — от истока до нулевого километра, мыса Американская Кошка;

Ангара — от плотины Иркутской ГЭС до пос. Нижнее Бархатово;

Белая — от Ямалинского Яра (1786 км) до устья;

Великая (Большая) — от истока до впадения в р. Анадырь;

Волга — от г. Твери до пос. Коприно (включая Ивановское и Угличское водохранилища), от плотины Рыбинской ГЭС до устья р. Елнать, от плотины Горьковской ГЭС до устья р. Сура, от плотины Чебоксарской ГЭС до пос. Камское устье, от плотины Куйбышевской ГЭС до Сызранского моста, от плотины Саратовской ГЭС до Увекского моста, от плотины Волгоградской ГЭС до пос. Стрелецкое;

Дон — от г. Ростова-на-Дону до г. Азова;

Енисей — от плотины Красноярской ГЭС до г. Игарка;

Индиگیرка — от пос. Дружина до о-ва Немкова;

Иртыш — от г. Омска до устья;

Ия — от 180-го до 45-го км;

Кама — от плотины Камской ГЭС до при-стани Частые, от плотины Воткинской ГЭС до пункта Усть-Бельск (1766 км), от плотины Нижне-Камской ГЭС до г. Чистополь;

Канчалан — от истока до впадения в р. Анадырь;

Колыма — от пос. Зырянка до пос. Черский;

Лена — от устья р. Витим до с. Жиганск;

Нева — от истока до границы внутренних водных путей: по р. Большая Нева — мост Лейтенанта Шмидта; по р. Малая Нева — створ 1-ой Линии Васильевского о-ва; по р. Большая Невка — створ Стрелки Елагина о-ва; по р. Средняя Невка — верхний мысок устья р. Чухонки (вход в гребной канал); по р. Малая Невка — Петровский мост;

Обь — от плотины Новосибирской ГЭС до Ямсальского бара по Хаманельской Оби и по протоке Большая Наречинская Обь до о. Начальный;

Ока (приток р. Ангары) — от 330-го км до пос. Топорок;

Печора — от с. Усть-Цильма до г. Нарьян-Мара;

Свирь;

Северная Двина — от устья р. Пинеги до устья р. Уйма;

Селенга;

Хатанга (с притоками) — выше пос. Новорыбная;

Яна — от пос. Янский до пос. Уэдей;

.4 каналы:

Волго-Балтийский — от Онежского озера до плотины Шекснинской ГЭС, включая Сизьминский разлив;

Волго-Донской — от г. Волгограда до

Пятиизбянских рейдов; имени Москвы — от пристани Большая Волга до шлюза № 7.

Примечания. 1. У судов местного флота, совершающих постоянные рейсы по Горьковскому водохранилищу на участке от г. Юрьевца до плотины, должен быть класс «О».

2. На судах класса «Р», плавающих по Бурейскому водохранилищу, р. Амур от г. Хабаровска до г. Николаевска-на-Амуре, в заливе Онемен, горле р. Анадырь, заливе Канчалан и Саратовском водохранилище на участке от плотины Саратовской ГЭС до Сызранского моста, закрытия должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к судам класса «О».

Беспалубные суда класса «Р» допускаются к плаванию на вышеуказанном участке Саратовского водохранилища при скорости ветра не более 8 м/с.

3. Суда класса «Р» допускаются к плаванию по Ангарскому (100 – 145 км, 205 – 245 км, 260 – 290 км) и Илимскому (50 – 110 км) направлениям Усть-Илимского водохранилища при высоте волны $h_{1\%} = 1,2$ м и наличии снабжения по требованиям Правил для судов класса «О».

4. Суда класса «Р» допускаются к плаванию по Саяно-Шушенскому водохранилищу от г. Шагонар до устья р. Беделиг при наличии снабжения, требуемого для судов класса «О».

1.3 К бассейнам разряда «О» отнесены:

.1 озера:

Выгозеро;

Ладожское: западный район — западнее линии мыс Песочный Нос – западная оконечность о-ва Коневец – мыс Куркиниемы; северный район — севернее линии о-в Заячий – о-в Никоновский – северо-западная оконечность о-ва Валаам – г. Питкяранта, включая 2-мильную прибрежную зону вокруг о-ва Валаам; южный район — южнее линии мыс Морьин Нос – точка с координатами $32^{\circ}30'$ в. д., $60^{\circ}41'$ с. ш. – параллель $60^{\circ}40'$ с. ш.

Примечание. К плаванию в Ладожском озере в районах разряда «О» допускаются суда класса «О 2,0», при этом в западном, северном и южном районах — с мая по сентябрь включительно при высоте волны $h_{3\%} \leq 1,5$ м.

Снабжение коллективными спасательными средствами судов, выходящих в Ладожское и Онежское озера, следует принимать по нормам для судов класса «М».

Онежское в навигационный период с мая по сентябрь включительно:

районы, расположенные западнее линии устье реки Вытегры — южная оконечность острова Суйсари;

Телецкое (от мыса Ажин до устья р. Чулышман);

.2 водохранилища:

Братское — по р. Ангаре от пос. Н. Бархатово до плотины Братской ГЭС; по р. Оке от пос. Топорок до устья; по р. Ие от 45-го км до устья;

Волгоградское — от Увекского моста до плотины Волгоградской ГЭС;

Воткинское — от пристани Частые до плотины Воткинской ГЭС;

Зейское — от 180-го до 65-го км;

Камское — от г. Березники до плотины Камской ГЭС;

Красноярское — по р. Енисей от пристани Черногорок до плотины Красноярской ГЭС; по р. Тубе от д. Николо-Петровка (15-й км) до устья;

Куйбышевское — по р. Волге от пос. Камское Устье до плотины Куйбышевской ГЭС; по р. Каме от Чистополя до пос. Камское Устье;

Нижне-Камское — от пункта Усть-Бельск (1766 км) до плотины Нижне-Камской ГЭС;

Новосибирское — от г. Камень-на-Оби до плотины Новосибирской ГЭС;

Рыбинское, за исключением северной части от г. Череповца до д. Вичелово;

Цимлянское — от Пятиизбянских рейдов до плотины Цимлянской ГЭС;

.3 реки:

Лена — от с. Жиганск до Быкова мыса;

Надымская Обь — от пос. Салемал до Обской губы и Обская губа до линии Новый Порт — п. Ямбург;

Тазовская губа — от устья рек Таз и Пур до мыса Поворотный;

бары рек: Индигирка от о-ва Немкова, Оленек от пос. Усть-Оленек, Яна от пос. Уздей — до 5-метровой изобаты глубины.

Примечание. Суда класса «О» допускаются к плаванию на барах рек Индигирка, Оленек и Яна при высоте волны $h_{3\%} \leq 1,5$ м.

1.4 К бассейнам разряда «М» отнесены:

.1 озера:

Байкал;

Ладожское (за исключением районов, указанных в подпункте 1 пункта 1.3 настоящего приложения);

Онежское: (за исключением районов, указанных в 1.2.1 и 1.3.1);

.2 реки:

Обская губа — от линии Новый Порт — п. Ямбург до линии мыс Каменный — мыс Трехбугорный;

Тазовская губа — от мыса Поворотный до Обской губы.

2 Участки с морским режимом судоходства и их разряды

2.1 К бассейнам разряда «Р» отнесены:

р. Анадырь — от нулевого километра, мыса Американская Кошка, по судоходному фарватеру залива Онемен до линии мыс Заселения – остров Алюмка – ручей Промысловый;

Беломорский входной канал до приемного буя;

Вислинский и Калининградский заливы, включая Калининградский морской порт и канал до линии, соединяющей головы северного и южного молов порта Балтийск;

Волго-Каспийский канал — от пос. Стрелецкое до 41-го буя;

гавань Выборгского морского торгового порта;

р. Колыма — от пос. Черский до пос. Михалкино;

Куршский залив до линии, соединяющей головы северного и южного молов входных ворот порта Клайпеда;

р. Мезень — от г. Мезень до устья р. Большая Чеца.

Невская губа — от границы внутренних водных путей до дамбы вдоль линии Горская – Кронштадт – Ораниенбаум;

р. Печора — от г. Нарьян-Мара до о-ва Алексеевский, включая залив Васильково;

р. Северная Двина — от устья р. Уйма: до с. Лапоминка по Корабельному рукаву, включая Маймаксу, Кузнечиху;

до мыса Кневатый по Мурманскому рукаву;

до входа в протоку между о-вом Никольский и о-вом Угломин по Николь-

скому рукаву, включая протоку Корытки и внутренний рейд порта Северодвинск.

2.2 К бассейнам разряда «О» отнесены:

р. Амур — от г. Николаевска-на-Амуре до линии с. Астрахановка – с. Субботино;

р. Анадырь — от линии мыс Заселения – остров Алюмка – рейд Промысловый по судоходному фарватеру до косы Николая;

Волго-Каспийский канал — от 41-го буя до Астраханского приемного маяка;

р. Енисей — от г. Игарка до Усть-Порта;

р. Колыма — от пос. Михалкино до мыса Медвежий;

р. Лена — от Быкова мыса до п. Тикси;

р. Мезень — от устья р. Большая Чеца до Мезенского приемного буя;

р. Печора — от о-ва Алексеевский до линии мыс Болванский Нос – северная оконечность о-ва Ловецкий;

р. Северная Двина — по Корабельному рукаву от с. Лапоминка до южной оконечности о-ва Мудьюгский; по Мурманскому рукаву от мыса Кневатый до о-ва Кумбыш; по Никольскому рукаву от юго-восточной оконечности о-ва Угломин до северной оконечности о-ва Ягры;

Таганрогский залив — участок от г. Азова до п. Таганрог;

перегрузочные рейды устьев рек Индигирка, Оленек и Яна в районах приемных буев баров.

2.3 К бассейнам разряда «М» отнесена:

р. Енисей — от Усть-Порта до северной оконечности Бреховских островов.

Хатангский залив — от линии створа мыс Поворотный – мыс Большая Карга до мыса Косистый.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРОЧНОСТИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСОВ КАТАМАРАНОВ

1 В расчетах прочности соединительного моста должны быть рассмотрены 3 его основные деформации: поперечный изгиб, поперечное скручивание и антисимметричная деформация, вызванная вертикальным изгибом корпусов в противоположных направлениях.

Необходимо проверить прочность связей моста при трех положениях судна относительно волны:

1 лагом на волне (курсовой угол $\varphi = 90^\circ$), когда поперечный изгибающий момент максимален; момент следует вычислять по формулам (6-2) и (7-1), а внутренние усилия и напряжения — в соответствии с указаниями п. 16;

2 при косом курсе к волне, при котором одновременно с поперечным изгибом наблюдается поперечное скручивание. Для нахождения максимальных суммарных напряжений в связях моста следует произвести расчеты при нескольких значениях угла φ , близких к значению угла φ_1 определяемому по формуле (8-10). Внешние усилия определять в соответствии с п. 8, а внутренние усилия — с п. 17 и 19;

3 при косом курсе к волне, при котором корпуса изгибаются в противоположных направлениях. Для нахождения максимальных суммарных напряжений от деформации, вызываемой изгибом корпусов на волне и от поперечного изгиба на тихой воде, следует выполнить расчеты при нескольких значениях угла φ , близких к значению угла φ_2 определяемому по формуле (9-7). Нагрузки следует определять в

соответствии с п. 9, а внутренние усилия — с п. 21.

2 Если соединение корпусов осуществлено с помощью прочной надстройки или рубки, то достаточно проверить прочность соединительной конструкции при поперечном изгибе в соответствии с п. 10.

3 Расчетным случаем при проверке прочности соединительной конструкции является состояние в полном грузу, а также аварийное состояние в соответствии с 2.2.7. Для грузовых судов следует учитывать максимальную неравномерность распределения грузов по ширине, допускаемую Инструкцией по погрузке и выгрузке.

4 Поперечные изгибающие моменты на тихой воде следует вычислять так же, как и продольные моменты: интегрированием нагрузки не менее чем по 21 ординате. Необходимо вычислить 2 расчетных значения поперечного изгибающего момента на тихой воде, получая их непосредственным суммированием моментов от сил веса и сил поддержания:

M_1 — в сечении плоскости, проходящей через внутренний борт на мидельшпангоуте параллельно ДП;

M_2 — в сечении по ДП.

Если обводы подводной части корпусов симметричны относительно ДП корпусов, а весовая нагрузка симметрична относительно ДП всего судна, то моменты M_1 и M_2 можно вычислять по формулам, кН·м,

$$M_1 = -0,5P_m B_k - P_k y_k ; \quad (4-1)$$

$$M_2 = -P_m [0,5(B_k + c) - y_m] - P_k y_k, \quad (4-2)$$

где P_m — вес половины моста с грузом и нагрузкой по другим статьям (между секущей плоскостью, проходящей параллельно ДП через внутренний борт на мидель-шпангоуте, и ДП всего судна), кН;

P_k — вес одного корпуса и прилегающей к нему в оконечностях части моста вместе с грузом, оборудованием, системами и нагрузками по другим статьям до сечения, проходящего параллельно ДП через внутренний борт на мидель-шпангоуте, кН;

y_k — отстояние центра тяжести веса P_k от ДП корпуса, оно положительно, когда центр тяжести ближе к внутреннему борту, м;

y_m — отстояние центра тяжести веса P_m от ДП всего судна, м.

5 Дополнительные усилия, действующие на соединительную конструкцию на волнении, могут быть вычислены по приведенным ниже формулам. Входящую в эти формулы длину расчетной волны λ принимать равной: для судов класса «М» — 40 м, для судов класса «О» — 20 м, для судов класса «Р» — 12 м, для судов класса «Л» — 6 м.

6 При выполнении неравенства

$$2(c + B_k) \leq \lambda \quad (6-1)$$

максимальный дополнительный поперечный изгибающий момент, кН·м, возникающий в положении судна лагом к волне, можно вычислять по формуле

$$M_3' = \pm 30,8hLB_k [T(H_1 - T/2) \Pi_6 - B_k^2 \Pi_1 / 12] / \lambda, \quad (6-2)$$

где T — осадка на мидель-шпангоуте, м;

H_1 — отстояние нейтральной оси поперечной связи моста на мидель-шпангоуте от ОП (при соединении корпусов с помощью прочной надстройки или рубки — отстояние нейтральной оси эквивалентного бруса надстройки или рубки от ОП), м;

Π_1, Π_6 — коэффициенты, определяемые по табл. 6 в зависимости от коэффициента

полноты действующей ватерлинии одного корпуса α_k и величины b_0 , равной

$$b_0 = 0,5B_k / (B_k + c). \quad (6-3)$$

Одновременно с моментом M_3' на соединительную конструкцию действует растягивающая (положительная) или сжимающая (отрицательная) сила, кН,

$$T'_{с.к} = \mp 30,8hLB_k T \Pi_6 / \lambda. \quad (6-4)$$

В формулах (6-2) и (6-4) берутся либо верхние, либо нижние знаки. Положительный поперечный изгибающий момент вызывает растяжение верхних волокон соединительной конструкции.

Таблица 6

| α_k | Коэффициент Π_1 при b_0 , равном | | | Коэффициент Π_6 при b_0 , равном | | |
|------------|---|-------|-------|---|-------|-------|
| | 0 | 0,25 | 0,50 | 0 | 0,25 | 0,50 |
| 0,5 | 0,307 | 0,293 | 0,252 | 0,500 | 0,469 | 0,385 |
| 0,6 | 0,384 | 0,366 | 0,315 | 0,600 | 0,561 | 0,457 |
| 0,7 | 0,512 | 0,485 | 0,413 | 0,700 | 0,649 | 0,511 |
| 0,8 | 0,673 | 0,636 | 0,532 | 0,800 | 0,732 | 0,553 |
| 0,9 | 0,833 | 0,784 | 0,651 | 0,900 | 0,816 | 0,595 |
| 1,0 | 1,000 | 0,940 | 0,774 | 1,000 | 0,900 | 0,637 |

7 При невыполнении неравенства (6-1) максимальный поперечный изгибающий момент, возникающий в положении судна лагом к волне, кН·м,

$$M_3'' = \pm 30,8hLB_k \sin [\pi(B_k + c) / \lambda] \times [T(H_1 - 0,5T) \Pi_6 - B_k^2 \Pi_1 / 12] / \lambda, \quad (7-1)$$

где Π_1, Π_6 следует находить по табл. 6 в зависимости от коэффициента полноты действующей ватерлинии одного корпуса α_k и значения b_0 , которое следует принять равным

$$b_0 = B_k / \lambda. \quad (7-2)$$

Сжимающая или растягивающая соединительную конструкцию сила, кН,

$$T''_{с.к} = \pm 30,8hLB_k T \Pi_6 \sin [\pi(B_k + c) / \lambda] / \lambda. \quad (7-3)$$

8 В положении, при котором ДП судна составляет угол φ с направлением распространения волн, на соединительную конструкцию действуют:

дополнительный поперечный изгибающий момент, кН·м,

$$M_4 = \pm 30,8hLB_k \sin \upsilon \sin \varphi \times \\ \times [T(H_1 - 0,5T)P'_4 - B_k^2 P'_2/12]/\lambda, \quad (8-1)$$

скручивающий момент, кН·м,

$$M_5 = \pm 1,23hB_k L^2 P'_3 \sin \upsilon, \quad (8-2)$$

вызывающий поворот одного корпуса относительно другого вокруг поперечной оси, и сжимающая или растягивающая сила

$$T_{с.к}''' = \pm (30,8hLB_k T P'_4 \sin \upsilon \sin \varphi)/\lambda. \quad (8-3)$$

Здесь обозначено:

$$\upsilon = \pi(B_k + c)(\sin \varphi)/\lambda; \quad (8-4)$$

$$b_0 = B_k(\sin \varphi)/\lambda; \quad (8-5)$$

$$P'_2 = [1 - (0,57 + 0,33\alpha_k)b_0^2]P_2; \quad (8-6)$$

$$P'_3 = [1 - 1,4(\alpha_k b_0)^2]P_3; \quad (8-7)$$

$$P'_4 = P_4 - (1,5 - 0,1\alpha_k^2)b_0^2 P_2. \quad (8-8)$$

Коэффициент P_2 следует находить по табл. 8-1, коэффициент P_3 — по табл. 8-2, коэффициент P_4 — по табл. 8-3 в зависимости от коэффициента полноты действующей ватерлинии одного корпуса α_k и числа

$$l_0 = L(\cos \varphi)/\lambda. \quad (8-9)$$

Момент M_5 достигает максимального значения при угле близком к

$$\varphi_1 = \arccos(0,75\lambda/L). \quad (8-10)$$

9 Вертикальные силы, действующие на каждый из корпусов в положении, при котором ДП судна составляет с направлением распространения волн угол φ , принимают распределенными по длине корпуса по закону, кН/м,

$$q = \pm 9,81B_k h [b_1 \cos(\pi x/L) + b_2 \cos(3\pi x/L)] \quad (9-1)$$

при начале координат, находящемся на мидель-шпангоуте, и оси x , направленной в нос. Если на один корпус нагрузка берется со знаком плюс, то на другой — со знаком минус.

Таблица 8-1

| l_0 | Коэффициент P_2 при α_k | | | | | |
|-------|----------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| 0 | 0,307 | 0,384 | 0,512 | 0,673 | 0,833 | 1,000 |
| 0,1 | 0,306 | 0,383 | 0,509 | 0,668 | 0,823 | 0,984 |
| 0,2 | 0,304 | 0,378 | 0,500 | 0,651 | 0,794 | 0,935 |
| 0,3 | 0,299 | 0,370 | 0,485 | 0,625 | 0,748 | 0,853 |
| 0,4 | 0,293 | 0,359 | 0,465 | 0,589 | 0,686 | 0,757 |
| 0,5 | 0,286 | 0,345 | 0,440 | 0,544 | 0,611 | 0,637 |
| 0,6 | 0,277 | 0,329 | 0,411 | 0,493 | 0,526 | 0,505 |
| 0,7 | 0,267 | 0,311 | 0,379 | 0,437 | 0,434 | 0,368 |
| 0,8 | 0,255 | 0,291 | 0,344 | 0,377 | 0,340 | 0,234 |
| 0,9 | 0,243 | 0,270 | 0,307 | 0,315 | 0,246 | 0,109 |
| 1,0 | 0,230 | 0,248 | 0,270 | 0,253 | 0,156 | 0,000 |
| 1,1 | 0,216 | 0,225 | 0,232 | 0,193 | 0,074 | -0,089 |
| 1,2 | 0,202 | 0,203 | 0,196 | 0,135 | 0,002 | -0,156 |
| 1,3 | 0,188 | 0,180 | 0,161 | 0,088 | -0,059 | -0,198 |
| 1,4 | 0,173 | 0,159 | 0,128 | 0,036 | -0,106 | -0,216 |
| 1,5 | 0,159 | 0,139 | 0,098 | -0,005 | -0,140 | -0,212 |

Таблица 8-2

| l_0 | Коэффициент P_3 при α_k | | | | | |
|-------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,1 | 0,042 | 0,067 | 0,089 | 0,116 | 0,154 | 0,207 |
| 0,2 | 0,082 | 0,131 | 0,176 | 0,227 | 0,300 | 0,403 |
| 0,3 | 0,120 | 0,189 | 0,254 | 0,328 | 0,432 | 0,574 |
| 0,4 | 0,154 | 0,241 | 0,323 | 0,414 | 0,542 | 0,713 |
| 0,5 | 0,183 | 0,283 | 0,377 | 0,483 | 0,627 | 0,811 |
| 0,6 | 0,207 | 0,315 | 0,417 | 0,531 | 0,682 | 0,863 |
| 0,7 | 0,225 | 0,336 | 0,440 | 0,557 | 0,705 | 0,869 |
| 0,8 | 0,236 | 0,344 | 0,447 | 0,561 | 0,697 | 0,830 |
| 0,9 | 0,241 | 0,342 | 0,438 | 0,544 | 0,660 | 0,750 |
| 1,0 | 0,240 | 0,328 | 0,414 | 0,507 | 0,596 | 0,637 |
| 1,1 | 0,233 | 0,306 | 0,378 | 0,454 | 0,511 | 0,499 |
| 1,2 | 0,221 | 0,276 | 0,331 | 0,388 | 0,410 | 0,347 |
| 1,3 | 0,205 | 0,239 | 0,277 | 0,313 | 0,300 | 0,191 |
| 1,4 | 0,185 | 0,200 | 0,219 | 0,234 | 0,187 | 0,042 |
| 1,5 | 0,163 | 0,158 | 0,160 | 0,154 | 0,077 | -0,090 |

Коэффициенты b_1 и b_2

$$b_1 = 1,85[(1,212 - i_2/\alpha_k)p - 4m \sin v]; \quad (9-2)$$

$$b_2 = 5,55[(0,363 - i_2/\alpha_k)p - 4m \sin v], \quad (9-3)$$

$$\text{где } p = \frac{i_1 P'_4 \sin v - \alpha_k P'_2 v \cos v}{6(1 + c/2B_k)^2 \alpha_k + 2i_1}; \quad (9-4)$$

$$m = -P'_5 \sin v/8 + i_2 p/4\alpha_k, \quad (9-5)$$

здесь

$$P'_5 = P_5 \{1 - [1,45 - 2,4\alpha_k(1 - \alpha_k)]b_0^2\}. \quad (9-6)$$

Таблица 8-3

| l_0 | Коэффициент Π_4 при α_k | | | | | |
|-------|------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| 0 | 0,500 | 0,600 | 0,700 | 0,800 | 0,900 | 1,000 |
| 0,1 | 0,497 | 0,595 | 0,693 | 0,790 | 0,887 | 0,983 |
| 0,2 | 0,487 | 0,579 | 0,672 | 0,764 | 0,851 | 0,935 |
| 0,3 | 0,471 | 0,554 | 0,638 | 0,720 | 0,794 | 0,858 |
| 0,4 | 0,449 | 0,520 | 0,593 | 0,661 | 0,717 | 0,757 |
| 0,5 | 0,423 | 0,479 | 0,538 | 0,591 | 0,625 | 0,637 |
| 0,6 | 0,392 | 0,432 | 0,475 | 0,511 | 0,522 | 0,505 |
| 0,7 | 0,358 | 0,380 | 0,407 | 0,425 | 0,412 | 0,368 |
| 0,8 | 0,322 | 0,327 | 0,337 | 0,337 | 0,302 | 0,234 |
| 0,9 | 0,284 | 0,273 | 0,268 | 0,250 | 0,195 | 0,109 |
| 1,0 | 0,246 | 0,220 | 0,201 | 0,167 | 0,096 | -0,000 |
| 1,1 | 0,209 | 0,170 | 0,138 | 0,091 | 0,008 | -0,089 |
| 1,2 | 0,173 | 0,124 | 0,082 | 0,025 | -0,064 | -0,156 |
| 1,3 | 0,140 | 0,084 | 0,034 | -0,030 | -0,120 | -0,198 |
| 1,4 | 0,109 | 0,049 | -0,002 | -0,073 | -0,158 | -0,216 |
| 1,5 | 0,082 | 0,021 | -0,034 | -0,140 | -0,179 | -0,212 |

Величину v определять по формуле (8-4), b_0 — по формуле (8-5), коэффициенты Π_2 и Π_4 — по формулам (8-6) и (8-8), коэффициенты i_1 и i_2 находить по табл. 9-1 в зависимости от коэффициента полноты действующей ватерлинии одного корпуса α_k , коэффициент Π_5 — по табл. 9-2 в зави-

Таблица 9-1

| α_k | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| i_1 | 0,307 | 0,384 | 0,512 | 0,673 | 0,822 | 1,000 |
| i_2 | 0,150 | 0,210 | 0,267 | 0,330 | 0,407 | 0,500 |

Таблица 9-2

| l_0 | Коэффициент Π_5 при α_k | | | | | |
|-------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,1 | 0,0008 | 0,0013 | 0,0018 | 0,0020 | 0,0025 | 0,0041 |
| 0,2 | 0,0031 | 0,0052 | 0,0069 | 0,0083 | 0,0108 | 0,0160 |
| 0,3 | 0,0068 | 0,0115 | 0,0151 | 0,0184 | 0,0240 | 0,0349 |
| 0,4 | 0,0117 | 0,0197 | 0,0258 | 0,0316 | 0,0413 | 0,0592 |
| 0,5 | 0,0176 | 0,0295 | 0,0385 | 0,0471 | 0,0615 | 0,0870 |
| 0,6 | 0,0243 | 0,0403 | 0,0524 | 0,0641 | 0,0832 | 0,1161 |
| 0,7 | 0,0314 | 0,0514 | 0,0667 | 0,0813 | 0,1050 | 0,1443 |
| 0,8 | 0,0386 | 0,0624 | 0,0805 | 0,0978 | 0,1254 | 0,1694 |
| 0,9 | 0,0456 | 0,0726 | 0,0931 | 0,1126 | 0,1432 | 0,1893 |
| 1,0 | 0,0520 | 0,0814 | 0,1037 | 0,1247 | 0,1571 | 0,2026 |
| 1,1 | 0,0578 | 0,0884 | 0,1117 | 0,1336 | 0,1662 | 0,2080 |
| 1,2 | 0,0624 | 0,0934 | 0,1167 | 0,1386 | 0,1698 | 0,2052 |
| 1,3 | 0,0660 | 0,0960 | 0,1186 | 0,1395 | 0,1678 | 0,1942 |
| 1,4 | 0,0682 | 0,0951 | 0,1171 | 0,1362 | 0,1601 | 0,1757 |
| 1,5 | 0,0691 | 0,0940 | 0,1125 | 0,1290 | 0,1473 | 0,1511 |

симости от коэффициента полноты действующей ватерлинии одного корпуса α_k и величины l_0 , вычисляемой по формуле (8-9).

Максимальные нагрузки действуют при угле φ , близком к углу

$$\varphi_2 = \arccos(\lambda/L). \quad (9-7)$$

10 Если корпуса соединены с помощью прочной надстройки или рубки (см. 4.1.5.1), то должна быть проверена прочность соединительной конструкции при поперечном изгибе. Расчет ведется так же, как расчет на продольный изгиб. Должны быть найдены напряжения в двух продольных сечениях:

в сечении плоскостью, проходящей через внутренний борт на мидель-шпангоуте параллельно ДП, в которой действует момент $M_1 + M_3$;

в сечении до ДП судна, в котором действует момент $M_2 + M_3$. В эквивалентный брус включать: обшивку прочных поперечных переборок, соединяющих корпуса; расположенные на переборках горизонтальные связи; присоединенные пояски палубы и крышки надстройки вместе с находящимися в пределах пояска поперечными связями. Переборка считается прочной, если ее конструкция удовлетворяет требованиям 4.4.5 и 4.4.6. Ширину присоединенного пояска назначать в соответствии с указаниями п. 11 для случая симметричной нагрузки.

Знак момента M_3 выбирать так, чтобы он совпадал со знаком поперечного изгибающего момента на тихой воде.

Напряжения от поперечного изгиба алгебраически суммировать с напряжениями от сжатия или растяжения силой $T_{ск}$, МПа,

$$\sigma_p = 10^{-3} T_{ск} / F_{ск}, \quad (10)$$

где $F_{ск}$ — суммарная площадь (с учетом редуцирования) связей эквивалентного бруса соединительной конструкции, м². Суммарные напряжения не должны быть больше допускаемых напряжений при общем продольном изгибе.

11 Относительную ширину пояска палубы или крыши надстройки в долях от длины переборки, присоединяемого к стенке прочной переборки надстройки или рубки, определять по табл. 11 для случая симметричной нагрузки, если рассматривается поперечный изгиб, и для случая антисимметричной нагрузки, если расчет ведется на поперечное скручивание или на деформацию, вызываемую вертикальным изгибом корпусов в противоположных направлениях.

Таблица 11

| a/l_n | При симметричной нагрузке в сечении по | | При антисимметричной нагрузке в сечении по внутреннему борту |
|---------|--|----------|--|
| | внутреннему борту | ДП судна | |
| 0 | 0,10 | 0,32 | 0,08 |
| 0,1 | 0,15 | 0,32 | 0,12 |
| 0,2 | 0,24 | 0,32 | 0,16 |
| 0,3 | 0,28 | 0,32 | 0,16 |
| 0,4 | 0,32 | 0,32 | 0,12 |
| 0,5 | 0,28 | 0,28 | 0,08 |

В табл. 11 обозначено:

a — отстояние конца переборки от внутреннего борта (длина части переборки в пределах одного корпуса);

l_n — длина поперечной переборки надстройки, равная длине ее стенки.

Ширина присоединенного пояска не должна быть больше расстояния до соседней прочной поперечной переборки. Для торцевых переборок надстройки ширину присоединенного пояска принимать вдвое меньшей, если поясок расположен только по одну сторону от переборки.

12 Если корпуса соединяются мостом, то при определении напряжений в связях соединительной конструкции следует рассматривать катамаран как статически неопределимую систему, состоящую из двух продольных балок (корпусов), соединенных между собой поперечными балками и пластинами (настилом и обшивкой моста).

Корпуса испытывают деформацию изгиба в вертикальной и горизонтальной плоскостях и деформацию скручивания; поперечные балки моста — деформацию изгиба (для коротких балок с длиной

меньше 10 высот необходимо учесть деформацию сдвига); пластины находятся в плоском напряженном состоянии.

При выполнении требований, изложенных в 4.1.6, разрешается заключение о прочности моста делать на основании упрощенного расчета (см. ниже), в котором не учитываются деформация скручивания корпусов и связь продольных деформаций корпусов, осуществляемая через настил и обшивку моста.

13 Для каждой поперечной связи моста вычислять жесткость при повороте, равную действующему в ней изгибающему моменту M_i'' , кН·м, при симметричном повороте корпусов на единичный угол. Если i -я балка расположена в плоскости переборки или полупереборки корпуса, то

$$M_i'' = 2EI_i/l_i, \quad (13)$$

где I_i , l_i — момент инерции поперечного сечения и длина i -й балки моста соответственно.

Для других балок момент M_i'' находить по расчету рам без нагрузки с заданным смещением узлов (с заданными углами поворота прямых, соединяющих концы стержней).

14 Должны быть найдены усилия в связях моста, создаваемые местной нагрузкой.

Рассчитывается стержневая система, состоящая из рамных связей моста и корпуса, в предположении, что корпуса являются неподвижными (не поворачивающимися относительно один другого). Поперечные балки моста, находящиеся в плоскости поперечных переборок или полупереборок корпуса, считать жестко заделанными на концах; остальные балки рассматривать как часть рамы с неподвижными узлами, образованной шпангоутными рамами корпусов и поперечной балкой моста. Небольшую килеватость и криволинейность обводов допускается не учитывать.

Расчет ведется на действие местных нагрузок, приложенных при рассматриваемом

мом состоянии нагрузки судна к поперечным связям моста и корпусов. В результате расчета вычислять для каждой i -й балки моста изгибающие моменты M'_i , действующие в плоскости, проходящей через внутренний борт на мидель-шпангоуте параллельно ДП.

При определении напряжений от местного изгиба i -я поперечная связь моста рассматривается как свободно опертая балка, несущая местную нагрузку, к концам которой приложены два равных противоположно направленных момента

$$M_{i1} = M'_i - M''_i \sum M'_i / \sum M''_i. \quad (14)$$

Суммировать по всем поперечным балкам.

15 Моменты, приложенные к концам i -й поперечной связи, при общем поперечном изгибе на тихой воде

$$M_{i2} = M''_i M_1 / \sum M''_i. \quad (15)$$

16 Дополнительные моменты от волнения, приложенные к концам поперечных связей моста в положении судна лагом к волне,

$$M_{i3} = M''_i M_3 / \sum M''_i, \quad (16-1)$$

где M_3 — определять по формуле (6-2) либо (7-1).

Сила $T_{с.к}$, определяемая по формуле (6-4) либо (7-3), создает растягивающие или сжимающие напряжения, МПа,

$$\sigma_p = 10^{-3} T_{с.к} / \sum F_i, \quad (16-2)$$

где F_i — площадь поперечного сечения i -й поперечной связи, м².

17 Дополнительный поперечный изгибающий момент M_4 , вычисляемый по формуле (8-1) при ходе косым курсом к волне, создает на концах i -й поперечной связи моста моменты

$$M_{i4} = M''_i M_4 / \sum M''_i, \quad (17)$$

а сила $T_{с.к}$, вычисляемая по формуле (8-3), — напряжение σ_p , которое определять по формуле (16-2).

18 Для каждой поперечной связи моста вычислять ее жесткость при линейном вертикальном смещении — действующую в ней срезающую силу при перемещении одного корпуса на единицу вверх, а другого — на единицу вниз, численно равную реакции R_{i1} (рис. 18). Если i -я связь находится в плоскости полупереборки корпуса, то

$$R_{i1} = 24EI_i / (l_i^3 + 31, 2I_i l_i / f_i), \quad (18)$$

где f_i — площадь стенки i -й связи.

Для других балок жесткость находить при расчете рамы с заданным смещением узлов (рис. 18).

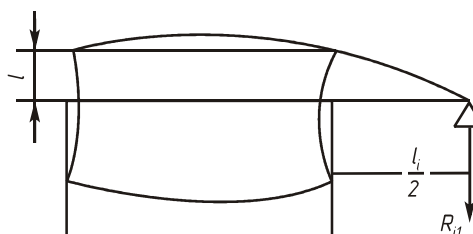


Рис. 18

19 При расчете моста на поперечное скручивание моментом M_5 жесткость корпусов при изгибе и скручивании принимать бесконечно большой.

Срезающая сила, кН, действующая в поперечной связи, установленной на расстоянии x_i от мидель-шпангоута (ось x направлена в нос),

$$N_{i5} = (c_1 + c_2 x_i / L) R_{i1} \quad (19-1)$$

и изгибающие моменты на концах, кН·м,

$$M_{i5} = \pm l (c_1 + c_2 x_i / L) R_{i1} / 2, \quad (19-2)$$

где c_1, c_2 — находить из системы уравнений:

$$\left. \begin{aligned} c_1 \sum R_{i1} + c_2 \sum \frac{x_i}{L} R_{i1} &= 0; \\ c_1 \sum \frac{x_i}{L} R_{i1} + c_2 \sum \left(\frac{x_i}{L} \right)^2 R_{i1} &= \frac{M_5}{L}. \end{aligned} \right\} \quad (19-3)$$

20 При определении напряжений в поперечных связях моста, вызываемых изгибом корпусов в противоположных направлениях, допускается считать, что корпуса связаны только поперечными балками, создающими для корпусов упругое основание. Влияние на эту деформацию настила и обшивки моста учитывать введением в сечение одного корпуса продольных связей моста, расположенных по одну сторону от ДП судна. Действующие на корпуса нагрузки определять по формуле (9-1), а усилия в связях моста — в соответствии с п. 21; угол φ подбирать так, чтобы напряжения были максимальными.

21 При изгибе корпусов в противоположных направлениях в i -й поперечной связи моста срезающую силу определять по формуле, кН,

$$N_{i6} = R_{i1} (a_0 f_{0i} + a_1 f_{1i} + a_2 f_{2i} + a_3 f_{3i} + a_4 f_{4i}) h B_{\kappa} L \quad (21-1)$$

и изгибающие моменты на концах, кН·м,

$$M_{i6} = \pm 0,5 N_{i6} l_i, \quad (21-2)$$

где R_{i1} — жесткость i -й связи, определяемая в соответствии с п. 18;

$$\left. \begin{aligned} f_{0i} &= 1; & f_{1i} &= x_i/L; & f_{2i} &= \cos(\pi x_i/L); \\ f_{3i} &= \sin(2\pi x_i/L); & f_{4i} &= \cos(3\pi x_i/L), \end{aligned} \right\} \quad (21-3)$$

здесь x_i — отстояние i -й связи от мидель-шпангоута (ось x направлена в нос).

Коэффициенты a_0 — a_4 , находить из системы уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{j=0}^{j=4} a_j (\sum R_{i1} f_{0j} f_{ji}) &= p; \\ \sum_{j=0}^{j=4} a_j (\sum R_{i1} f_{1j} f_{ji}) &= 0; \\ \sum_{j=0}^{j=4} a_j (\sum R_{i1} f_{2j} f_{ji}) + \frac{EI_M}{L^3} (43,8a_2 + 49,6a_4) &= \frac{b_1}{2}; \\ \sum_{j=0}^{j=4} a_j (\sum R_{i1} f_{3j} f_{ji}) + 370 \frac{EI_M}{L^3} a_3 &= 0; \\ \sum_{j=0}^{j=4} a_j (\sum R_{i1} f_{4j} f_{ji}) + \frac{EI_M}{L^3} (49,6a_2 + 2942a_4) &= \frac{b_2}{2}, \end{aligned} \right\} \quad (21-4)$$

где I_M — момент инерции поперечного сечения одного корпуса и половины моста (см. п. 20) на мидель-шпангоуте, м⁴;

p , b_1 , b_2 — параметры нагрузки, определяемые по формулам (9-2), (9-3) и (9-4) соответственно.

Суммирование распространяется на все связи моста.

22 Ширину присоединенного пояска для поперечных балок моста следует назначать в соответствии с указаниями разд. 2 и 3 настоящей части Правил.

23 При расчете прочности моста короткие надстройки (рубки) следует заменять поперечными балками, расположенными в плоскости поперечных переборок этих надстроек (рубок), конструктивно связанных с корпусами. Геометрические характеристики балок следует определять в соответствии с указаниями п. 9.

УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОСТОЙЧИВОСТИ И НЕПОТОПЛЯЕМОСТИ СУДНА

1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Информация должна разрабатываться для каждой серии судов или отдельного судна на основании результатов расчетов остойчивости и непотопляемости, выполненных в соответствии с настоящей частью Правил, анализа и обобщения имеющегося опыта эксплуатации этих или подобных судов.

Информация должна быть разработана в соответствии с приводимыми ниже указаниями и включать следующие разделы.

- .1** Общие положения.
- .2** Основные характеристики судна.
- .3** Информационные сведения об остойчивости и непотопляемости судна.
- .4** Инструкция капитану судна.
- .5** Приложения.

1.2 В разделе «Общие указания» должно быть указано, что Информация об остойчивости и непотопляемости составлена согласно требованиям настоящей части Правил и является судовым документом, предназначенным для капитана и судового командного состава в качестве руководства при решении вопросов, связанных с практической оценкой безопасности плавания судна. Здесь же должно быть отмечено, что любое судно, остойчивость которого отвечает всем требованиям Правил, может быть опрокинуто или поставлено в опасные условия в случае его неправильной загрузки или несоблюдения других правил эксплуатации и необходимых мер предосторожности.

1.3 В этом же разделе необходимо поместить пояснения о назначении и содержании Информации об остойчивости и непотопляемости судна, а также о методике ее использования.

2 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДНА

2.1 Основные характеристики судна, необходимые при пользовании Информацией об остойчивости и непотопляемости судна, следует привести в табличной форме.

Таблица основных характеристик судна должна содержать следующие сведения (применительно к пассажирскому судну):

- .1** тип, назначение и название судна;
- .2** количество и номинальная мощность главных двигателей;
- .3** год и место постройки;
- .4** регистровый номер;
- .5** класс судна и район плавания (с указанием возможных ограничений);
- .6** грузоподъемность (паспортная) и род груза;
- .7** пассажировместимость (паспортная);
- .8** состав команды;
- .9** полная норма судовых запасов и топлива;
- .10** главные размерения судна (конструктивные и габаритные), включая характеристики начальной посадки;
- .11** высота надводного борта;
- .12** скорость полного хода на тихой воде в спокойную погоду;

.13 дополнительные данные (наличие незакрытых отверстий в соответствии с требованиями к остойчивости и непотопляемости, сведения о твердом балласте, скуловых киях и т. п.).

Некоторые из перечисленных выше характеристик судна могут быть опущены или заменены другими, имеющими более важное значение для данного судна (например, тяговое усилие на гаке буксирного судна при скорости буксировки и т. п.).

2.2 Должны быть приведены сведения о креновании судна, если оно проводилось, в которых необходимо указывать: организацию, производившую кренование, место проведения опыта кренования, дату и результаты опыта (вес судна порожнем $D_{пор}$, координаты центра тяжести судна x_g и z_g). Здесь следует привести расчетные значения $D_{пор}$, x_g и z_g .

3 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОСТОЙЧИВОСТИ И НЕПОТОПЛЯЕМОСТИ СУДНА

3.1 Общие требования

3.1.1 В настоящем разделе Информации об остойчивости и непотопляемости судна следует привести сведения, необходимые капитану для практической оценки остойчивости судна при нормируемых и других вариантах нагрузки и применительно ко всем предусмотренным настоящей частью Правил случаям действия на судно кренящих моментов, а также сведения для оценки состояния судна при всех возможных случаях затопления отсеков в соответствии с требованиями к непотопляемости.

3.1.2 Данный раздел должен быть составлен таким образом и в таком объеме, чтобы по возможности была исключена необходимость выполнения расчетов в судовых условиях. Способ пользования материалами, приведенными в этом разделе, должен быть наиболее простым, а форма их представления — достаточно наглядной и предельно сжатой (таблицы, схемы, графики). Раздел должен содержать перечисленные ниже материалы.

3.2 Требования к остойчивости и непотопляемости судна

3.2.1 В Информации об остойчивости и непотопляемости судна должны быть кратко изложены требования по остойчивости применительно к данному судну и перечислены нормируемые случаи действия кренящих моментов в зависимости от назначения, класса и района плавания судна.

Особо следует отметить случаи действия кренящих моментов, наиболее характерные для условий эксплуатации судна (кренящие моменты и углы крена от совместного действия ветра и волнения, от рывка буксирного каната, от скопления пассажиров у одного борта, при циркуляции судна и т. п.).

3.2.2 В Информации об остойчивости и непотопляемости должны быть также изложены требования к непотопляемости применительно к данному судну; перечислены проверяемые в соответствии с Правилами случаи затопления отсеков в зависимости от назначения и класса судна.

Вопрос о присоединении малых отсеков к смежным должен решаться с учетом нормируемых Правилами размеров повреждений.

3.3 Варианты нагрузки судна

3.3.1 Информация об остойчивости и непотопляемости судна должна охватывать все варианты нагрузки, устанавливаемые настоящей частью Правил для судов данного типа. Кроме того, должны быть рассмотрены другие типовые нагрузки, возможные в условиях эксплуатации данного судна и/или характерные в отношении остойчивости и непотопляемости.

3.3.2 Все упомянутые в 3.3.1 варианты нагрузки должны быть сведены в таблицу, в которой следует привести необходимые сведения о количестве и расположении на судне следующих грузов (для каждого варианта нагрузки):

.1 топливо и смазочное масло;

- .2 питьевая и мытьевая вода;
- .3 балласт (твердый и жидкий);
- .4 груз в грузовых трюмах;
- .5 груз на палубе;
- .6 экипаж и пассажиры с багажом на палубах, в каютах и в трюмах;
- .7 прочие грузы, масса и расположение которых на судне могут изменяться.

Для удобства пользования такой таблицей целесообразно привести схемы расположения всех перечисленных грузов на судне (в виде приложения к Информации об остойчивости и непотопляемости судна).

3.3.3 Суда, предназначенные для перевозок специализированных грузов, должны быть снабжены соответствующими инструкциями по их раскреплению. В данном разделе должны быть указаны названия и номера этих документов.

3.4 Результаты расчетов остойчивости судна

3.4.1 Для практической оценки безопасности плавания судна следует привести результаты расчетов остойчивости при различных вариантах нагрузки. Оценку остойчивости судна при данном варианте нагрузки следует выполнять путем сопоставления кренящих и допустимых моментов, устанавливаемых настоящей частью Правил. Здесь же необходимо сопоставить расчетные и допустимые углы крена.

Для всех рассматриваемых состояний нагрузки судна эти данные должны быть представлены в табличной форме.

3.4.2 Рекомендуется привести схему расположения на судне незакрытых отверстий, через которые возможно заливание внутренних помещений судна при крене (в виде приложения к Информации об остойчивости и непотопляемости судна), а также зависимости от осадки судна углов заливания, углов входа кромки палубы или обносов судна в воду, углов оголения скулы.

3.4.3 В результате сопоставления расчетных кренящих моментов с соответствующими предельно допустимыми момен-

тами должно быть сделано заключение об удовлетворении показателей остойчивости судна при различных вариантах нагрузки требованиям настоящей части Правил.

3.4.4 При разработке данного раздела Информации об остойчивости и непотопляемости судна особое внимание должно быть обращено на оценку остойчивости судна при действии на него кренящих моментов, наиболее опасных или характерных для данного судна в зависимости от его назначения, класса и района плавания.

3.4.5 Для всех судов классов «М», «О» и «Р» (признанных годными к плаванию в бассейнах разряда «О» с ограничениями по погоде) необходимо указать расчетные значения амплитуд бортовой качки.

3.4.6 Для судов, признанных годными к эксплуатации в бассейнах более высоких разрядов, следует указывать ограничительные условия плавания в этих бассейнах.

3.5 Результаты расчетов непотопляемости судна

3.5.1 Для судов должны быть приведены результаты расчетов и характеристики аварийной остойчивости и посадки.

3.5.2 В сводке результатов расчетов для симметричного и несимметричного затоплений должны быть приведены данные об аварийной посадке, крене, дифференте и поперечной метацентрической высоте.

3.5.3 По результатам расчетов для проверяемых в соответствии с Правилами случаев затопления должны быть приведены диаграммы статической остойчивости поврежденного судна.

3.5.4 Следует привести схематические чертежи продольных разрезов судна с указанием положения аварийной ватерлинии и поперечных сечений (при наличии аварийного крена) при затоплении отсека.

3.5.5 В результате сопоставления характеристик посадки и остойчивости повреж-

денного судна с нормируемыми значениями должно быть сделано заключение об удовлетворении показателей непотопляемости судна требованиям и рекомендациям настоящей части Правил.

4 ИНСТРУКЦИЯ КАПИТАНУ СУДНА

4.1. Общие указания

4.1.1 Текст настоящего раздела Информации об остойчивости и непотопляемости судна составляется в каждом конкретном случае с учетом назначения, класса и района плавания данного судна, а также его показателей остойчивости и непотопляемости.

При разработке Инструкции капитану судна необходимо использовать полученные в предыдущем разделе выводы об остойчивости и непотопляемости данного судна.

4.2 Требования и режимные ограничения

4.2.1 В Инструкции капитану судна следует привести требования, обусловленные остойчивостью и непотопляемостью, а также режимные ограничения с целью обеспечения надлежащей остойчивости и непотопляемости в данном районе плавания судна при различных вариантах нагрузки и ветроволновом режиме.

4.2.2 В зависимости от назначения, района плавания судна и показателей его остойчивости и непотопляемости указанные ограничения и мероприятия могут быть следующими:

.1 ограничение района плавания судна по погоде;

.2 предупредительные меры при посадке и высадке пассажиров, а также запретные зоны для их пребывания;

.3 снижение нормы пассажироместности судна;

.4 ограничение грузоподъемности судна или высоты укладки грузов на палубе;

.5 регламентация раскрепления груза;

.6 прием балласта и заполнение топливных цистерн после использования топлива;

.7 ограничение мощности главных двигателей буксирных судов;

.8 запрещение работ по стаскиванию судов с мели;

.9 запрещение буксировки и выполнения технологических работ при перевозке пассажиров, организованных групп людей;

.10 ограничение и мероприятия, которые необходимо выполнить в случае потери судном скуловых килей;

.11 запрещение маневров судна после его повреждения, в результате которых при входе палубы в воду вода поступает через открытые отверстия в неповрежденные отсеки.

Кроме перечисленных здесь мероприятий или ограничений, в Инструкции капитану судна могут быть указаны и другие требования и режимные ограничения в зависимости от показателей остойчивости судна, полученных в разд. 3 Информации об остойчивости и непотопляемости судна.

4.3 Рекомендации капитану

4.3.1 В Инструкции капитану судна необходимо привести также рекомендации, направленные на улучшение остойчивости, непотопляемости и условий эксплуатации судна.

4.3.2 Для судов, совершающих рейсы по крупным озерам и водохранилищам, а также в прибрежных морских районах, должно быть сделано заключение о бортовой качке судна на волнении.

Некоторое представление о бортовой качке судна на волнении можно составить по значению множителя m_1 , используемого при определении амплитуд бортовой качки согласно указаниям 12.6.3 и характеризующего частоту собственных колебаний судна. Если для данного судна множитель m_1 близок к 1,31; 1,61 и 1,97 при плавании в бассейнах разрядов «М», «О» и «Р» соответственно, то в Инструкции капитану судна следует отметить значительную вероятность возникновения резкой бортовой качки с наиболее опасными резонансными амплитудами при положении судна лагом к волне.

В Инструкции капитану судна следует также указать на существенное ухудшение условий обитаемости и возможность смещения грузов при резкой бортовой качке судна со значительными амплитудами.

Если множитель m_1 существенно отличается от значений, приведенных выше, то резонанс бортовой качки может возникнуть при движении судна косыми курсами относительно направления распространения волн, что также необходимо указать в Инструкции капитану судна.

4.3.3 Судам, у которых для эволюционного периода циркуляции путем расчета или экспериментом выявлены значительные углы крена, рекомендуется снижать скорости при входе в циркуляцию.

Для пассажирского судна следует указать предельную скорость перед входом в циркуляцию или предельный угол перекаладки руля, при которых угол крена не будет превышать:

для судов длиной ≥ 30 м — 15° ;

для судов длиной < 30 м — 17° .

4.3.4 В Инструкции капитану судна следует подчеркнуть необходимость своевременного задривания иллюминаторов, дверей и люков при возможности появления опасных для судна углов крена в условиях эксплуатации (при плавании в штормовую погоду, стаскивании судов с мели, аварийном затоплении отсеков и т. п.).

4.3.5 В Инструкции капитану следует рекомендовать следующие мероприятия, направленные на улучшение непотопляемости судна:

.1 контроль и поддержание в исправном состоянии непроницаемых переборок, непроницаемых закрытий;

.2 контроль и поддержание в исправном состоянии технических средств борьбы за непотопляемость;

.3 использование устройств для перетекания воды с целью выравнивания и спрямления судна в аварийной ситуации;

4.3.6 В Инструкции капитану необходимо привести рекомендации по органи-

зации действий экипажа при угрозе гибели судна.

Особое внимание должно быть уделено эвакуации пассажиров.

4.3.7 В зависимости от конструктивных особенностей судна и условий его эксплуатации следует привести и другие рекомендации, обусловленные хорошей речной практикой.

5 ПРИЛОЖЕНИЯ

5.1 В зависимости от назначения, класса и района плавания судна, показателей его остойчивости, непотопляемости и принятых режимных мероприятий и ограничений в приложении к Информации об остойчивости и непотопляемости судна необходимо привести следующие материалы:

.1 схемы расположения основных грузов (включая жидкие) на судне при различных вариантах нагрузки;

.2 схему расположения на судне отверстий, которые должны быть закрыты при наступлении штормовой погоды;

.3 схему укладки балласта;

.4 схему расположения запретных зон для пребывания пассажиров и размещения оградительных устройств (цепочек, скамеек и др.);

.5 вспомогательные таблицы, схемы, кривые и бланки для выполнения капитаном самостоятельных расчетов по остойчивости и непотопляемости;

.6 указания по проведению мероприятий и схемы, необходимые капитану в борьбе за аварийную остойчивость судна и за обеспечение безопасной посадки судна в аварийных ситуациях;

.7 схему продольного разреза судна, план палуб и второго дна с указанием всех переборок, выгородок и отверстий в них, а также с указанием устройств для перетекания воды;

.8 схему трубопроводов балластно-осушительной системы на судне.

В приложении к Информации об остойчивости и непотопляемости судна могут быть приведены также другие материалы, полезные капитану.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ СУДНА ИЗ ОПЫТА (ИНСТРУКЦИЯ ПО КРЕНОВАНИЮ СУДНА)

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Опыт кренования судна необходим для окончательной проверки результатов расчета его нагрузки и начальной остойчивости путем экспериментального определения положения центра тяжести. Опыт кренования выполняется согласно настоящей Инструкции в присутствии эксперта.

1.2 Для проведения кренования назначается группа специалистов во главе с руководителем кренования.

1.3 Ответственность за качество кренования и достоверность его результатов несет руководитель кренования. Его требования обязательны для всех специалистов, проводящих и обеспечивающих кренование.

1.4 Все допущенные при креновании отклонения от настоящей Инструкции необходимо указывать и обосновывать в протоколе кренования, оформляемом на месте во время проведения опыта.

2 МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА (АКВАТОРИЯ) И ПОГОДА

2.1 Кренование необходимо проводить в месте, защищенном от течения, волн и ветра. Допускается проводить кренование при незначительном течении, мелкой ряби и ветре до 3 м/с.

2.2 Глубина акватории в месте кренования должна быть такой, чтобы при наи-

большем наклонении судна запас воды под днищем, а для СПК — под крылом был не менее 1 м.

2.3 На акватории не должно быть предметов, препятствующих свободному наклонению судна и передвижению вокруг судна при измерениях. Акватория должна быть также достаточно удалена от проходящих судов.

3 ПОДГОТОВКА

3.1 Судно

3.1.1 Судно следует устанавливать по направлению ветра или течения.

3.1.2 Судно должно удерживаться в диаметральной плоскости продольными швартовами максимально возможной длины, схваченными вместе ниже якорных клюзов. Число швартовов желательно иметь не более двух (в крайнем случае четырех). Допускается использование специальных устройств, одобренных Речным Регистром, для удержания судна при креновании.

3.1.3 Начальный угол крена судна должен быть не более 0,5°.

3.1.4 Состояние нагрузки должно быть максимально близким к водоизмещению судна порожнем. Масса недостающих грузов допускается не более 2 % водоизмещения порожнем, масса излишних грузов, включая крен-балласт, — не более 5 % без учета балласта по 3.1.9.

3.1.5 Все предметы следует закреплять по своим штатным местам. Предметы, которые могут перемещаться, также необходимо закреплять.

3.1.6 Жидкие грузы необходимо удалить, за исключением рабочих жидкостей в двигателях, системах и трубопроводах, обеспечивающих их рабочее состояние.

Допускается не удалять:

1 запасы пресной воды и смазочного масла;

2 остатки жидких грузов и запасы в расходных цистернах, не влияющие на качество опыта. При этом цистерны с запасами, кроме расходных, следует запрессовать до появления жидкости в воздушных трубках с соблюдением мер, предотвращающих воздушные подушки, клапаны расходных трубопроводов перекрыть и опломбировать. Необходимо подготовить кривые или таблицы для определения массы и координат центра тяжести оставленных грузов.

3.1.7 На рефрижераторных судах необходимо удостовериться в отсутствии воды под изоляцией в трюмах.

3.1.8 С судна следует удалить посторонние предметы, остатки груза, строительный мусор, снег.

Обледенение наружных и внутренних поверхностей, в том числе подводной части судна, не допускается.

3.1.9 Метацентрическая высота должна быть не менее 0,2 м. Для обеспечения этого значения допускается прием необходимого балласта.

3.1.10 На судне должны оставаться только люди, проводящие кренование.

3.1.11 Работающие судовые технические средства следует остановить. В отдельных случаях допускается работа технических средств, не влияющих на качество кренования.

3.1.12 Необходимо установить сигналы «Приготовиться к измерениям», «Начать измерения», «Окончить измерения», про-

вести инструктаж участников кренования и установить способ связи.

3.1.13 Непосредственно перед началом кренования необходимо проверить наличие жидких и излишних грузов, соответствие недостающих грузов ведомости, размещение и закрепление съемных грузов. Подготовить крен-балласт, приборы, приспособления, инструмент, отчетную техническую документацию и др. После окончания кренования следует выборочно проверить состояние судна.

3.1.14 Перед началом опыта кренования судов длиной менее 12 м производится взвешивание подготовленного к кренованию судна.

3.2 Крен-балласт

3.2.1 Для кренования следует использовать твердый крен-балласт. Допускается кренование переходами людей.

3.2.2 При расположении всего крен-балласта на одном борту судна должен быть обеспечен крен $2-4^\circ$ — твердым крен-балластом или $1,5-2^\circ$ — переходами людей. Для судов с повышенной остойчивостью должен быть обеспечен крен не менее 1° .

3.2.3 Исполнение и форма крен-балласта должны обеспечивать достаточно точные его фиксацию и определение центра тяжести.

3.2.4 Крен-балласт необходимо разделить на равные группы. Количество групп при использовании твердого крен-балласта должно быть две и более, людей — одна и более.

3.2.5 Массу твердого крен-балласта следует определять на весах, допускающих измерение с достаточной точностью.

Использовать весы и гири, не подвергшиеся своевременной государственной проверке, не допускается. Все входящие в группу твердого крен-балласта весовые единицы следует замаркировать.

Не допускается определять массу всей группы по массе одной или нескольких входящих в нее единиц.

3.2.6 Крен-балласт необходимо размещать на открытой палубе, по возможности в местах, удобных для его перемещения и изменения плеч. Места размещения крен-балласта необходимо зафиксировать.

3.3 Вески (приборы)

3.3.1 Для измерения углов крена следует использовать:

1 вески, ватерпасы, приборы — при креновании твердым крен-балластом;

2 приборы — при креновании «переходами людей».

3.3.2 Для измерения углов крена принимается один из вариантов:

1 вески (ватерпасы) — три и более;

2 приборы — два и более;

3 прибор и вески (ватерпасы) — два.

Для судов длиной менее 30 м допускается использовать два веска (ватерпаса) или один прибор и один весок.

3.3.3 Вески (ватерпасы) должны быть размещены в различных местах по длине судна и подготовлены к работе согласно Инструкции по их использованию.

3.3.4 Длина нити веска должна позволять отклонение его от начального (нулевого) положения по шкале отсчета не менее чем на 150 мм при размещении всего крен-балласта на одном борту.

Использовать вески с длиной нити менее 3 м на судах длиной 30 м и более и с длиной нити менее 2 м на судах длиной менее 30 м не допускается.

3.3.5 Весок должен быть изготовлен из мягкой проволоки диаметром до 0,3 мм и болванки (груза). Для быстрого затухания колебаний к грузу веска следует прикрепить две взаимно перпендикулярные пластинки (крылатку) и погрузить их в бак с водой или машинным маслом.

Для измерения отклонений веска необходимо установить жестко скрепленную с

корпусом судна рейку с полоской бумаги или мерительной линейкой. До начала опыта нить веска должна быть вытянута путем подвешивания груза.

3.3.6 При определении углов крена судна с помощью ватерпасов (сообщающихся сосудов) необходимо поступать следующим образом. Две стеклянные трубки длиной примерно 1–1,2 м и диаметром 10–20 мм соединить резиновым шлангом.

Трубки должны быть установлены по бортам строго в плоскости одного шпангоута на одинаковом расстоянии от палубы. После установки и закрепления трубок в одну из них вливают подкрашенную воду с таким расчетом, чтобы уровень ее оказался примерно на половине высоты трубок. При определении угла крена судна за длину веска следует принимать расстояние между трубками, а за соответствующие отклонения — перемещения уровня воды в трубках относительно начального положения.

При проведении опыта необходимо следить, чтобы резиновый шланг по всей длине был заполнен водой и не имел воздушных пузырей, из-за которых могут искажаться результаты наблюдений.

3.3.7 Необходимо использовать только одобренные Речным Регистром приборы.

3.3.8 Тарировку приборов следует проверять непосредственно перед кренованием.

4 КРЕНОВАНИЕ

4.1 Измерения

4.1.1 Измерять углы крена следует только между сигналами «Начать измерения» и «Окончить измерения».

4.1.2 Для измерения расстояний до 20 м необходима стальная рулетка.

4.1.3 Измерения следует выполнять с точностью:

1 длины весков — 5 мм;

2 осадки и надводного борта — 10 мм;

3 плечей перемещения крен-балласта — 10 мм;

- .4 отклонения веска — 1 мм;
- .5 отклонения инклинограмм—0,2 мм;
- .6 массы крен-балласта — 1 %;
- .7 времени — 0,1 с.

4.2 Осадка

4.2.1 Осадку необходимо определять в начале и конце кренования по маркам углубления и измерениям высоты надводного борта не менее чем в трех точках по длине судна.

Для оперативного контроля качества измерений следует использовать специально подготовленные схемы «Бок» в увеличенном по высоте масштабе, масштаб Бонжана или теоретический чертеж с нанесенными марками углублений. Ватерлинии необходимо наносить по точкам измерений осадки и надводного борта. При выпадании отдельных точек следует провести дополнительные измерения.

4.2.2 Измерения следует выполнять на обоих бортах. При небольшом волнении для обеспечения измерения осадок рекомендуется использовать открытую с обеих сторон стеклянную трубку со шлангом длиной 1–2 м, один конец которой со шлангом необходимо погрузить на некоторую глубину или под свободно плавающий на поверхности воды фанерный лист.

4.2.3 Осадку небольших судов (буксиров, катеров) можно также измерять с помощью деревянной рамы, состоящей из горизонтального бруска, длина которого на 1 — 1,5 м превышает наибольшую ширину судна, и двух вертикальных стоек с делениями в сантиметрах.

Раму иногда делают откидной, соединяя брусок и стойки стальными петлями и раскосами. Для лучшего погружения рамы в воду горизонтальный брусок рекомендуется оковать снизу полосовой сталью толщиной 8–10 мм.

Для измерения осадки судна раму заводят с носа или кормы и подтягивают в плоскость какого-либо шпангоута таким образом, чтобы уровень воды на верти-

кальных стойках приходился против одинаковых делений.

При выполнении измерений в районе плоского днища у судов с начальным углом крена осадку определяют как полусумму делений, которые фиксируются на стойках правого и левого бортов, при условии, что стойки симметричны относительно диаметральной плоскости судна.

После измерения осадки в плоскости этого шпангоута раму передвигают за вертикальные стойки к корме или носу судна и аналогичным образом измеряют осадку в плоскости другого шпангоута.

4.3 Перемещение крен-балласта

4.3.1 Порядок и последовательность перемещения групп крен-балласта определяет руководитель кренования согласно типовым рекомендуемым схемам (табл. 4.3.1).

Таблица 4.3.1

| № измерения | Количество групп крен-балласта | | | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | 6 | | 4 | | 2 | |
| | борт | | | | | |
| | левый | правый | левый | правый | левый | правый |
| 0 | 020406 | 103050 | 0204 | 1030 | 02 | 10 |
| 1 | 000406 | 123050 | 0004 | 1230 | 00 | 12 |
| 2 | 000006 | 123450 | 0000 | 1234 | 10 | 02 |
| 3 | 000000 | 123456 | 1000 | 0234 | 12 | 00 |
| 4 | 100000 | 023456 | 1030 | 0204 | 02 | 10 |
| 5 | 103000 | 020456 | 1230 | 0004 | 00 | 12 |
| 6 | 103050 | 020406 | 1234 | 0000 | 10 | 02 |
| 7 | 123050 | 000406 | 0234 | 1000 | 12 | 00 |
| 8 | 123450 | 000006 | 0204 | 1030 | 02 | 10 |
| 9 | 123456 | 000000 | — | — | — | — |
| 10 | 023456 | 100000 | — | — | — | — |
| 11 | 020456 | 103000 | — | — | — | — |
| 12 | 020406 | 103050 | — | — | — | — |

Примечание: Цифры 1 — 6 обозначают номер группы крен-балласта, 0 — пустое место, на которое может быть перемещена с другого борта симметричная группа крен-балласта; номер группы крен-балласта, перемещенной при данном измерении, подчеркнут.

4.3.2 Плечо перемещения твердого крен-балласта необходимо измерять до его центра тяжести.

За плечо перемещения людей следует принимать уменьшенное на 20 см расстояние между направляющими, вдоль которых выстраиваются люди.

При непрямом измерении плеч следует указать причину этого и использованный способ измерения.

4.3.3 Люди должны переходить по установленному сигналу, стоять ровно, не наклоняясь и не опираясь, лицом к диаметральной плоскости, каблуки должны касаться направляющих.

4.3.4 Количество перемещений крен-балласта и измерений должно быть не менее восьми.

4.3.5 Центр тяжести людей по высоте следует принимать на уровне палубы.

4.4 Угол крена

4.4.1 Каждому перемещению крен-балласта соответствуют одно измерение угла и одно значение метацентрической высоты.

4.4.2 При каждом измерении:

.1 отклонение веска следует измерять не менее чем для пяти последовательных размахов (расстояний между крайними положениями весков) после того, как размах станет меньше 15 мм;

.2 при определении углов крена с помощью сообщающихся сосудов порядок отметки уровня жидкости в трубках остается таким же, как и в случае применения весков;

.3 инклинограммы следует записывать прибором не менее чем для пяти полных свободных наклонов судна согласно Инструкции по использованию прибора.

Масштаб записи прибора должен быть не менее 15 мм/град.

4.5 Период бортовой качки

4.5.1 При креновании с использованием приборов, позволяющих отсчитывать время свободных наклонов судна (инклинографов и др.), период бортовой качки

следует определять для всех судов классов «М» и «О» (см. также 4.5.2).

При каждом перемещении крен-балласта необходимо измерять секундомером суммарное время пяти-шести последовательных полных наклонов судна. За точки отсчета принимают наиболее четко выраженные вершины инклинограмм. Период качки необходимо определять с учетом масштаба времени прибора.

4.5.2 В случаях, не предусмотренных 4.5.1, и для судов с избыточной остойчивостью необходимость определения периода бортовой качки устанавливает руководитель кренования. Раскачивать судно следует переносом твердого крен-балласта или переходами людей не менее трех раз; при каждом раскачивании необходимо определять время пяти-шести последовательных полных наклонов не менее чем двумя секундомерами.

5 ПРОТОКОЛ ОПЫТА КРЕНОВАНИЯ

5.1 Кренование оформляется протоколом опыта кренования судна и актами 1 – 5, которые являются неотъемлемой его частью (см. разд. 8 настоящего приложения). Протокол подписывается всеми участниками кренования, акты — ответственными исполнителями, назначенными руководителем кренования.

5.2 Эксперт, присутствующий при креновании, подписывает:

.1 протокол кренования;

.2 инклинограмму или запись отклонений весков.

6 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ КРЕНОВАНИЯ

6.1 Исходные данные

При обработке результатов кренования исходными данными являются протокол опыта кренования и отчетная документация судна. Эти материалы необходимо обрабатывать в соответствии с приводимыми ниже указаниями.

6.2 Материалы кренования

6.2.1 Материалы кренования должны состоять из расчетов водоизмещения, координат центра тяжести судна порожнем и инерционного коэффициента судна при креновании (если определялся период бортовой качки, см. 4.5).

6.2.2 Материалы кренования оформляет проектант как отчетную документацию.

6.2.3 Материалы кренования представляются проектантом на одобрение Речного Регистра в трех экземплярах.

6.2.4 Материалы кренования вступают в силу после одобрения Речным Регистром.

6.3 Прогиб

Прогиб судна следует учитывать при расчете водоизмещения и аппликаты центра тяжести судна любым, достаточно точным способом.

6.4 Водоизмещение и координаты центра тяжести судна при креновании

6.4.1 Водоизмещение и координаты центра тяжести следует определять в зависимости от дифферента. Выступающие части можно учитывать любым, достаточно точным способом.

6.4.2 Вес судна D , кН, и координаты центра тяжести z_g, x_g , м, необходимо определять по формулам:

.1 при дифференте $< 0,005L$, м:

$$D = \rho g V; \tag{6.4.2.1-1}$$

$$z_g = r + z_c - h_k; \tag{6.4.2.1-2}$$

$$x_g = x_c - R \operatorname{tg} \psi, \tag{6.4.2.1-3}$$

Теоретические элементы V, z, r, x_c и R необходимо снимать с кривых элементов теоретического чертежа;

.2 при дифференте $\geq 0,005L$, м:

$$D = \rho g V; \tag{6.4.2.2-1}$$

$$z_g = z_c + (r - h_k) \cos \psi; \tag{6.4.2.2-2}$$

$$x_g = x_c - (r - h_k) \sin \psi. \tag{6.4.2.2-3}$$

Теоретические элементы D, z_c, x_c и r определяют любым, достаточно точным способом при соответствующих осадках носом и кормой.

6.5 Метацентрическая высота

6.5.1 Метацентрическую высоту по результатам отдельных измерений следует вычислять в табл. 6.5.1.

6.5.2 Метацентрическую высоту h_k при креновании следует определять по формуле (см. также 6.6.4), м,

$$h_k = \Sigma_4 / n, \tag{6.5.2}$$

где n — количество наблюдений (измерений).

Нелинейность начального участка диаграммы статической остойчивости учитывается любым, достаточно точным способом.

6.6 Качество опыта кренования

6.6.1 Качество опыта кренования считается удовлетворительным, если при доверительной вероятности 0,98 относительная доверительная точность опыта, вычисленная согласно 6.6.2, будет $\leq 5\%$.

Таблица 6.5.1

| № измерения | Момент переноса, кН·м | Приращение угла крена $\Delta\Theta_{\text{ср}}$, рад | $h_i = \text{гр.2}/(\text{гр.3} \cdot D)$, м | $\Delta h_i = h_i - h_{k, \text{м}}$ | $\Delta h_i^2 = (h_i - h_k)^2 = [\text{гр. 5}]^2, \text{м}^2$ |
|-------------|-----------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 0 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| | | | | | |
| n | | | | | |
| Σ | | | Σ_4 | | Σ_6 |

6.6.2 Качество опыта кренования следует устанавливать таким образом:

.1 среднее квадратичное отклонение значений метацентрической высоты от среднего арифметического, м,

$$\sigma_h = \sqrt{\sum (h_i - h_k)^2 / [n(n-1)]} = \sqrt{\Sigma_6 / [n(n-1)]}; \quad (6.6.2.1)$$

.2 доверительная точность опыта, м,

$$\varepsilon = t_{0,98} \sigma_h, \quad (6.6.2.2)$$

где $t_{0,98}$ — коэффициент, который следует определять в зависимости от количества принятых в расчет измерений по табл. 6.6.2.2;

Таблица 6.6.2.2

| Количество наблюдений без одного (n-1) | Коэффициент $t_{0,98}$ |
|--|------------------------|
| 7 | 3,00 |
| 8 | 2,00 |
| 9 | 2,82 |
| 10 | 2,76 |
| 11 | 2,72 |
| 12 | 2,68 |
| 13 | 2,65 |
| 14 | 2,62 |

.3 относительная доверительная точность опыта, %,

$$\bar{\varepsilon} = 100\varepsilon / h_k. \quad (6.6.2.3)$$

6.6.3 Оперативный контроль хода кренования необходимо вести для каждого веса (ватерпаса, прибора) по графикам (рис. 6.6.3-1) или по характеру инклинограмм (рис. 6.6.3-2).

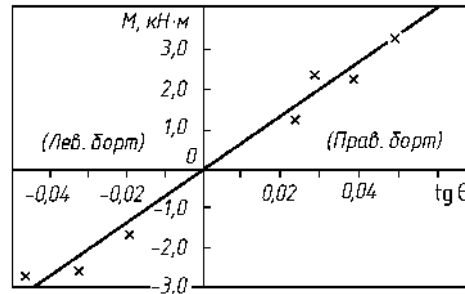


Рис. 6.6.3-1. График для оперативного контроля хода кренования

По оси абсцисс (см. рис. 6.6.3-1) необходимо откладывать суммарный угол крена судна (или его тангенс), отсчитываемый от его исходного положения (до начала перемещения крен-балласта), по оси ординат — суммарный кренящий момент, созданный всем перемещенным с начала кренования крен-балластом. Каждому измерению соответствует на графике определенная точка. Все точки, нанесенные на такой график, должны лежать почти на одной прямой, проходящей через начало

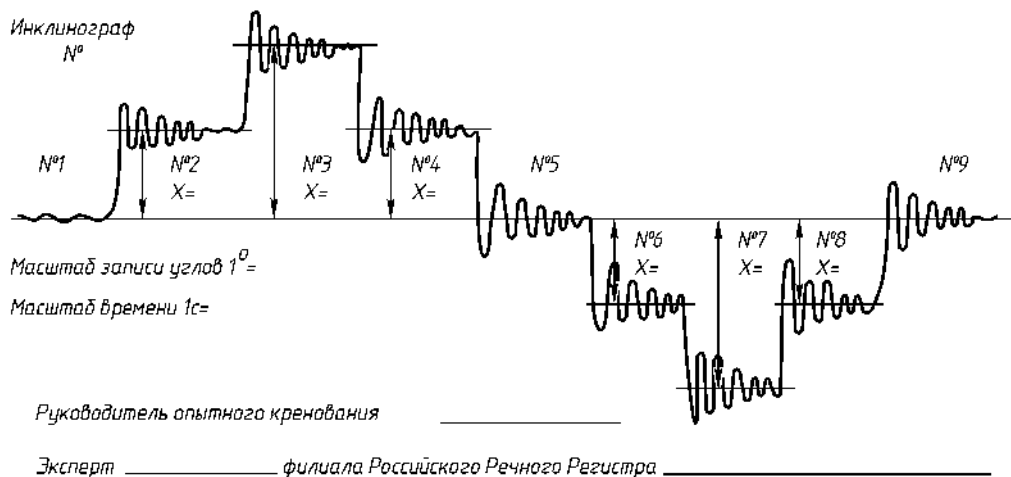


Рис. 6.6.3-2. Инклинограмма

координат. Точки, которые располагаются далеко от этой прямой, следует считать недостоверными, они должны быть во время кренования проконтролированы, а соответствующее им наклонение следует повторить.

6.6.4 Если по результату какого-либо единичного измерения обнаружено, что значение метацентрической высоты h могло быть получено только вследствие случайной ошибки (например, наблюдатель неверно записал показания, судно коснулось препятствия и т.д.), это единичное измерение допускается исключить из рассмотрения.

6.7 Инерционный коэффициент

Инерционный коэффициент судна при креновании следует выполнять по формуле, $M^{-0,5} \cdot c$;

$$C = \tau \sqrt{h_k} / B \quad (6.7)$$

где τ — период бортовой качки судна, с.

6.8 Судно порожнем

6.8.1 В водоизмещение судна порожнем включается масса полностью готового судна, но без дедвейта и жидкого балласта.

6.8.2 В состав дедвейта включаются нагрузки по следующим статьям:

- .1 перевозимый груз, кроме «мертвых» жидких грузов;
- .2 экипаж и пассажиры с багажом, запасы провизии, включая тару и пресную воду;
- .3 запасы топлива, воды и смазочного масла для судовых нужд, кроме жидких грузов;
- .4 расходные материалы;
- .5 переменный состав съемного промыслового снаряжения промысловых судов;
- .6 продукция промысла и компоненты для ее обработки, тара и вспомогательные упаковочные материалы на промысловых судах.

Примечание. «Мертвые» жидкие грузы — остатки жидких грузов в корпусе, не поддающиеся удалению с помощью обычных судовых средств из цистерн, льял, сточных колодцев и др.

6.8.3 В состав дедвейта не включается нагрузка по следующим статьям:

- .1 снабжение и имущество;
- .2 запасные части (ЗИП);
- .3 рабочие жидкости в двигателях, аппаратах, установках, трубопроводах и системах, обеспечивающие их рабочее состояние;
- .4 вода в плавательном бассейне;
- .5 твердый и жидкий балласт.

6.8.4 Вес и координаты центра тяжести судна порожнем необходимо определять по табл. 6.8.4.

Таблица 6.8.4

| Статья нагрузки | Вес, кН | Плечи, м | | Моменты, кН·м | |
|---|------------|--|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | x по длине судна от мидельшпангута, «+» в нос, «-» в корму | z по высоте судна от основной плоскости | $M_x, \text{гр.2} \times \text{гр.3}$ | $M_z, \text{гр.2} \times \text{гр.4}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Судно при креновании 2 Недостающие грузы 3 Излишние грузы | | | | | |
| Судно порожнем | Σ_2 | | | Σ_5 | Σ_6 |
| | | $x = \Sigma_5 / \Sigma_2$ | | $z = \Sigma_6 / \Sigma_2$ | |

7 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Характеристики судна порожнем по результатам опыта кренования необходимо сопоставить с проектными данными (табл. 7).

Таблица 7

| Характеристика судна | Значение величин | |
|-------------------------------------|----------------------|--|
| | по данным кренования | по проекту (по действующей Информации об остойчивости и непотопляемости судна) |
| $D, \text{кН}$ | | |
| $x_g, \text{м}$ | | |
| $z_g, \text{м}$ | | |
| $T_h, \text{м}$ | | |
| $T_k, \text{м}$ | | |
| $C, \text{м}^{-0,5} \cdot \text{с}$ | | |

**8 ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ
ПРОТОКОЛА ОПЫТА КРЕНОВАНИЯ
СУДНА**

**ПРОТОКОЛ
ОПЫТА КРЕНОВАНИЯ СУДНА**

(назначение, тип, наименование и мощность судна)

Главные размерения

Длина $L = 224,7$ м
 Ширина $B = 4,5$ м
 Высота борта (на мидель-шпангоуте)
 $H = 3,2$ м

Время проведения опыта

Дата _____

Начало опыта _____ ч _____ мин

Окончание _____ ч _____ мин

Место проведения опыта

Глубина под килем _____ м

Состояние погоды

Ветер 1 – 1,5 м/с
 Волнение _____, баллы, отсутствует
 Температура наружного воздуха $+10^{\circ}\text{C}$

Состав комиссии, проводящей опыт

Руководитель кренования

(фамилия, и., о., должность, организация)

Члены комиссии: _____

При креновании присутствовал представитель _____ филиала Речного Регистра.

Особые замечания

(Положение судна относительно течения и ветра, начальный угол крена, уровень воды в котлах и пр.)

**Осадка судна во время опыта
(от основной плоскости)**

На носовом перпендикуляре
 $T_n = 2,42$ м
 На кормовом перпендикуляре $T_k = 2,62$ м
 Средняя $T_{cp} = 2,52$ м
 Дифферент $\text{tg}\psi = (T_n - T_k)/L = -0,0081$
 Погрешность измерения осадки
 $\Delta T = \pm 0,005$ м

Схема с указанием положения судна, его раскрепления, направления ветра и течения и др.

Осадки измерялись по маркам углубления со шлюпки, а также по высоте надводного борта (см. акт измерения осадок).

Начальный крен 0° .

Состояние нагрузки судна

Судно было приведено к состоянию нагрузки, близкому к водоизмещению порожнем.

Цистерны фор- и ахтерпика осушены и зачищены. Масляная цистерна запрессована.

Недостающие грузы указаны в табл. 8-1, излишние грузы — в табл. 8-2 и актах записи грузов, недостающих и излишних по отношению к нагрузке судна порожнем.

Таблица 8-1

| Наименование груза | Вес, кН | Плечи, м | | Моменты, кН·м | |
|----------------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--------------|
| | | x по длине судна от мидель-шпангоута | z по высоте от основной плоскости | M_x | M_z |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Стальной канат | 4,60 | 0 | 3,28 | 0 | 14,90 |
| 2 Цепь правого якоря | 8,70 | 9,95 | 0,98 | 83,0 | 8,50 |
| Итого | 13,30 | 6,24 | 1,76 | 83,0 | 23,40 |

Крен-балласт и плечи переноса

Для крен-балласта были использованы чугунные отливки. Перед опытом балласт

Таблица 8-2

| Наименование груза | Вес, кН | Плечи, м | | Моменты, кН·м | |
|--------------------|---------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------|
| | | x по длине судна от мидель-шпангоута | z по высоте от основной плоскости | M_x | M_z |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Уголь в бункерах | 43,0 | 1,20 | 1,96 | 51,6 | 84,5 |
| 2 Смазочное масло | 0,8 | 0,60 | 3,17 | 0,5 | 2,5 |
| 3 Команда | 2,8 | -0,47 | 3,36 | -1,3 | 9,4 |
| 4 Члены комиссии | 2,1 | 2,57 | 4,48 | 5,4 | 9,4 |
| 5 Крен-балласт | 15,4 | -0,90 | 3,20 | -13,9 | 49,3 |
| Итого | 64,1 | 0,66 | 2,52 | 42,3 | 155,1 |

был взвешен, замаркирован, разбит на четыре группы и уложен на палубе.

Вес групп крен-балласта и плечи их переноса приведены в табл. 8-3.

Общий вес крен-балласта 1544 кН.

Погрешность определения веса групп крен-балласта не более 1 %.

Плечи переноса измерялись металлической рулеткой.

Таблица 8-3

| № группы крен-балласта | Место расположения | Вес, кН | Плечо переноса, м |
|------------------------|--------------------|---------|-------------------|
| Левый борт: | На палубе: | | |
| 1 | 8-10 шп. | 3860 | 3,56 |
| 2 | 48-50 шп. | 3750 | 3,56 |
| Правый борт | На палубе: | | |
| 3 | 8-10 шп. | 3930 | 3,56 |
| 4 | 48-50 шп. | 3910 | 3,56 |

К настоящему протоколу прилагаются акты 1 – 4 и акт 5 или инклинограммы.

Подписи:

руководитель опыта _____

члены комиссии _____

эксперт _____

филиала Речного Регистра _____

Акт № 1

Измерение осадок судна

Осадки судна, измеренные по маркам углубления со шлюпки, и высота надводного борта, измеренная деревянной градуированной рейкой с верхней палубы, приведены ниже.

Правый борт Левый борт

Осадки по маркам углубления, м:
 носом 2,51 2,53
 кормой 2,71 2,73

Высота надводного борта, м:
 на носовом перпендикуляре .. 1,25 1,31
 на кормовом перпендикуляре 0,78 0,78;
 на мидель-шпангоуте 0,59 0,57

Среднее значение осадок по результатам измерений, м:
 на носовом перпендикуляре 2,52
 на кормовом перпендикуляре 2,72

Осадки за вычетом высоты брускового кия $h = 10$ см, м:
 носом T_n 2,42
 кормой T_k 2,62
 средняя $T_{ср}$ 2,52

Погрешность измерения осадок по состоянию поверхности воды ΔT , м $\pm 0,005$

Подписи: _____

Акт № 2

Недостающие (относительно состояния нагрузки порожнем) грузы

_____ (дата)

Грузы, недостающие относительно состояния нагрузки судна порожнем, определялись по чертежам и ведомостям _____ путем осмотра судна. Результаты осмотра приведены в таблице.

| Наименование груза | Положение груза | Вес, кН | Плечи, м | |
|----------------------|-----------------------|---------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| | | | x по длине судна от мидель-шпангоута | z по высоте от основной плоскости |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| 1 Стальной канат | На палубе _____ шп. | 4,6 | 0 | 3,23 |
| 2 Цепь правого якоря | Цепной ящик _____ шп. | 8,7 | 9,95 | 0,98 |

Подписи: _____

А к т № 3

**Излишние (относительно
состояния нагрузки порожнем) грузы**

(дата)

Грузы, излишние относительно состояния нагрузки судна порожнем, определялись путем осмотра судна. Результаты осмотра приведены в таблице.

| Наименование груза | Положение груза | Вес, кН | Плечи, м | |
|-------------------------|----------------------------------|---------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| | | | x по длине судна от мидель-шпангоута | z по высоте от основной плоскости |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| 1 Уголь | Левый бункер _ шп. | 23,0 | 1,2 | 1,96 |
| | Правый бункер _ шп. | 20,0 | 1,2 | 1,96 |
| 2 Смазочное масло | Цистерна смазочного масла __ шп. | 0,8 | 0,6 | 3,17 |
| 3 Команда: | | | | |
| 1 чел. | У носового швартова | 0,7 | 12,5 | 3,6 |
| 1 чел. | У кормового швартова | 0,7 | -12,5 | 3,6 |
| 2 чел. | У крен-балласта | 1,4 | -0,9 | 3,20 |
| 4 Члены комиссии | | | | |
| руководитель | На мостике | 0,7 | 2,30 | 6,00 |
| наблюдатель у веска № 1 | То же | 0,7 | 2,30 | 6,00 |
| наблюдатель у веска № 2 | В машинном отделении | 0,7 | 3,20 | 1,50 |
| 5 Крен-балласт | То же | 15,4 | 0,90 | 3,20 |

Подписи: _____

А к т № 4

Определение массы крен-балласта

(дата)

Мы, нижеподписавшиеся, представители

(ф., и., о., должность)

составили настоящий акт о том, что нами была определена масса крен-балласта, предназначенного для проведения опыта кренования судна _____

Определение массы проводилось на весах _____

подвергшихся последней государственной поверке _____, в _____.

Точность определения массы _____% согласно Свидетельству _____ от _____. После определения веса крен-балласт был разбит на четыре группы и промаркирован, результаты приведены в таблице.

| № группы | Вес, кН | Количество, шт. | Род крен-балласта |
|----------|---------|-----------------|-------------------|
| 1 | 3850 | | Чугунные чушки |
| 2 | 3750 | | То же |
| 3 | 3930 | | » |
| 4 | 3910 | | » |

Подписи: _____

А к т № 5

Запись показаний весков

Показания весков, в миллиметрах, снимались по градуированной деревянной рейке. В качестве весков использована стальная проволока диаметром 0,3 мм. Показания весков, а также их длина и расположение указаны в таблице.

| № измерения (перемещения крен-балласта) | Крайние отклонения веса при этапах опыта кренования | | | | | | | | | | | | Среднее значение измерений по ре- зультатам шести этапов | Перемещение веса при измерениях шести этапов |
|---|---|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|---|--|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | | |
| | влево | вправо | влево | вправо | влево | вправо | влево | вправо | влево | вправо | влево | вправо | | |
| 0 | 195 | 205 | 197 | 193 | 202 | 199 | 201 | 199 | 202 | 202 | 200 | 200 | 200 | — |
| 1 | 260 | 276 | 262 | 274 | 265 | 271 | 266 | 270 | 267 | 269 | 268 | 268 | 268 | +68 |
| 2 | 333 | 339 | 333 | 339 | 334 | 338 | 335 | 3377 | 325 | 337 | 336 | 336 | 336 | +68 |
| 3 | 265 | 271 | 2655 | 270 | 266 | 270 | 267 | 270 | 267 | 269 | 268 | 268 | 268 | —68 |
| 4 | 194 | 198 | 195 | 197 | 195 | 197 | 196 | 196 | 196 | 196 | 196 | 196 | 196 | —72 |
| 5 | 128 | 132 | 128 | 132 | 129 | 131 | 129 | 131 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | —66 |
| 6 | 64 | 70 | 65 | 70 | 65 | 69 | 65 | 68 | 66 | 69 | 67 | 67 | 67 | —63 |
| 7 | 131 | 135 | 132 | 136 | 133 | 134 | 132 | 133 | 133 | 133 | 133 | 133 | 133 | +66 |
| 8 | 201 | 205 | 202 | 205 | 203 | 204 | 204 | 204 | 203 | 203 | 203 | 203 | 203 | +70 |

Весок № 1 длиной $\lambda_1 = 2960$ мм. Расположение — на мостике.

Наблюдатель _____
(ф., и., о.)

Эксперт _____ филиала Речного Регистра _____

**9 ПРИМЕР ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ
ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ СУДНА ИЗ ОПЫТА
КРЕНОВАНИЯ**

**Вычисление водоизмещения судна
и координат центра величины в условиях
опыта**

Водоизмещение судна и координаты центра величины вычислены с учетом дифферента судна по правилу трапеций (табл. 9-1).

Данные для расчета.

Осадка судна на перпендикулярах от основной плоскости в условиях опыта: $T_n = 2,42$ м; $T_k = 2,62$ м.

Теоретическая шпация $\Delta L = 1,234$ м.

Объемное водоизмещение без учета выступающих частей

$$V = \Delta L \Sigma_2 = 1,234 \cdot 123,7 = 152,5 \text{ м}^3.$$

Вес судна в условиях опыта с учетом выступающих частей

$$D = K \rho g V = 1,1 \cdot 1006 \cdot 9,81 \cdot 152,5 = 1504,5 \text{ кН}.$$

Абсцисса центра величины

$$x_{cв} = \Delta L \Sigma_4 / \Sigma_2 = -1,234 \cdot 14,58 / 123,7 = -0,15 \text{ м}.$$

Апplikата центра величины

$$z_{cв} = \Sigma_5 / \Sigma_2 = 195,3 / 123,7 = 1,58 \text{ м}$$

Метацентрический радиус

$$r_{\psi} = 2 \Sigma_7 / 3 \Sigma_2 = 2 \cdot 234,0 / (3 \cdot 123,7) = 1,26 \text{ м}.$$

Метацентрическая высота в условиях опыта

$$h_k = \Sigma_4 / 8 = 2,944 / 8 = 0,368 \text{ м}.$$

Среднее квадратичное отклонение

$$\begin{aligned} \sigma_h &= \sqrt{\Sigma(h_i - h_k)^2 / [n(n-1)]} = \\ &= \sqrt{\Sigma_6 \cdot 10^{-4} / [n(n-1)]} = \\ &= \sqrt{10,14 \cdot 10^{-4} / (8 \cdot 7)} = 0,00426 \text{ м}. \end{aligned}$$

Доверительная точность опыта

$$\varepsilon = t_{0,98} \sigma_h = 3 \cdot 0,00426 = 0,0128 \text{ м}.$$

Относительная доверительная точность опыта

$$\varepsilon = 100 \varepsilon / h_k = 100 \cdot 0,0128 / 0,368 = 3,5 \%$$

Следовательно, относительная доверительная точность опыта не превышает 5 %, т. е. метацентрическая высота определена с должной тщательностью.

$$\begin{aligned}x_g &= x_{c\psi} - (r_\psi - h_k) \sin \psi = \\ &= -0,15 - (1,26 - 0,373) 0,008 = \\ &= -0,15 \text{ м.}\end{aligned}$$

Вычисление координат центра тяжести судна в условиях опыта

Абсцисса центра тяжести (от мидельшпангоута)

Апplikата центра тяжести (от основной)

$$\begin{aligned}z_g &= z_{c\psi} + (r_\psi - h_k) \cos \psi = \\ &= 1,58 + (1,26 - 0,368) 1 = 2,47 \text{ м.}\end{aligned}$$

Таблица 9-1

| № шпангоута | Площадь шпангоута, м ² | Множитель | Произведение гр.2 × гр. 3, м ² | Момент площади шпангоута M_z , м ³ | Ордината ватерлинии у, м | y^3 , м ³ |
|-------------------|-----------------------------------|-----------|---|---|--------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1,77 | 9 | 15,90 | 4,3 | 1,80 | 5,80 |
| 2 | 3,36 | 8 | 26,85 | 7,8 | 2,25 | 11,40 |
| 3 | 4,78 | 7 | 33,42 | 9,0 | 2,25 | 11,40 |
| 4 | 5,97 | 6 | 35,80 | 10,2 | 2,25 | 11,40 |
| 5 | 6,94 | 5 | 35,69 | 12,1 | 2,25 | 11,40 |
| 6 | 7,65 | 4 | 30,60 | 12,7 | 2,25 | 11,40 |
| 7 | 8,24 | 3 | 24,70 | 13,2 | 2,25 | 11,40 |
| 8 | 8,62 | 2 | 17,24 | 13,4 | 2,25 | 11,40 |
| 9 | 8,85 | 1 | 8,84 | 13,4 | 2,25 | 11,40 |
| 10 | 8,85 | 0 | 0 | 13,4 | 2,25 | 11,40 |
| 11 | 8,85 | -1 | -8,85 | 13,4 | 2,25 | 11,40 |
| 12 | 8,81 | -2 | -17,65 | 13,4 | 2,25 | 11,40 |
| 13 | 8,50 | -3 | -25,50 | 13,4 | 2,25 | 11,40 |
| 14 | 8,06 | -4 | -32,37 | 13,4 | 2,25 | 11,40 |
| 15 | 7,26 | -5 | -36,32 | 12,5 | 2,25 | 11,40 |
| 16 | 6,24 | -6 | -37,40 | 14,7 | 2,25 | 11,40 |
| 17 | 5,09 | -7 | -35,60 | 10,8 | 2,25 | 11,40 |
| 18 | 3,81 | -8 | -30,37 | 10,0 | 2,25 | 11,40 |
| 19 | 2,68 | -9 | -18,79 | 6 | 2,10 | 9,20 |
| 20 | 0 | -10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Σ | 123,7 | — | -14,58 | 195,3 | — | 234,0 |
| Поправки | 0 | — | 0 | 0 | — | 0 |
| Σ _{испр} | Σ = 123,7 | — | Σ ₄ = -14,58 | Σ ₅ = 195,3 | — | Σ ₇ = 234,0 |

Вычисление моментов переноса балласта и полных кренящих моментов

Таблица 9-2

| № измерения | Расположение и вес балласта, кН | | Вес переносимого балласта, кН | Плечо переноса («+» с левого на правый, «-» с правого на левый борт), м | Момент переноса $M_l = \text{гр.4} \times \text{гр.5}$, кН·м | Момент, кН·м, гр. 6, суммирование сверху | |
|-------------|---------------------------------|-------------|-------------------------------|---|---|--|--------------------|
| | Левый борт | Правый борт | | | | «-» на левый борт | «+» на правый борт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 0 | 3,85 | 3,93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3,75 | 3,91 | | | | | |

Окончание табл. 9-2

| № измерения | Расположение и вес балласта, кН | | Вес переносимого балласта, кН | Плечо переноса («+» с левого на правый, «-» с правого на левый борт), м | Момент переноса $M_i = \text{гр.4} \times \text{гр.5}$, кН·м | Момент, кН·м, гр. 6, суммирование сверху | |
|-------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---|---|--|--------------------|
| | Левый борт | Правый борт | | | | «-» на левый борт | «+» на правый борт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 3,75 | 3,85 3,93 3,91 | 3,85 | +3,56 | +13,7 | — | 13,7 |
| 2 | 0 | 3,75 3,85 3,93 3,91 | 3,75 | +3,56 | +13,3 | — | 27,0 |
| 3 | 3,75 | 3,85 3,93 3,91 | 3,75 | -3,56 | -13,3 | — | 13,7 |
| 4 | 3,85 3,75 | 3,93 3,91 | 3,85 | -3,56 | -13,7 | 0 | 0 |
| 5 | 3,93 3,85 3,75 | 3,91 | 3,93 | -3,56 | -14,0 | -14,0 | — |
| 6 | 3,91 3,93 3,85 3,75 | 0 | 3,91 | -3,56 | -13,9 | -27,9 | — |
| 7 | 3,93 | 3,91 | 3,91 | +3,56 | +13,9 | -14,0 | — |
| 8 | 3,85 3,75 3,85 3,75 | 3,93 3,91 | 3,93 | +3,56 | +14,0 | 0 | 0 |

Вычисление приращения угла крена (по показаниям весков)

Таблица 9-3

| № измерения | Весок № 1 длиной $\lambda_1=2960$ мм | | Весок 2 длиной $\lambda_2=3060$ мм | | $\Delta\theta_{\text{ср}}$ |
|-------------|--------------------------------------|---|------------------------------------|---|----------------------------|
| | Отклонение веска Δa_i , мм | Приращение угла крена $\Delta\theta_i = \Delta a_i / \lambda_1$ | Отклонение веска Δa_i , мм | Приращение угла крена $\Delta\theta_i = \Delta a_i / \lambda_2$ | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | +68 | 0,0230 | 80 | 0,0262 | 0,0246 |
| 2 | +68 | 0,0230 | 77 | 0,0252 | 0,0241 |
| 3 | -68 | -0,0230 | -77 | -0,0252 | -0,0241 |
| 4 | -72 | -0,0243 | -80 | -0,0262 | -0,0252 |
| 5 | -66 | -0,0223 | -81 | -0,0264 | -0,0244 |
| 6 | -63 | -0,0213 | -73 | -0,0249 | -0,0231 |
| 7 | +66 | +0,0223 | +80 | +0,0262 | +0,0242 |
| 8 | +70 | -0,0236 | +80 | +0,0262 | +0,0249 |

Вычисление метацентрической высоты в условиях опыта

Таблица 9-4

| № измерения | Момент переноса M_i , кН·м | $\Delta\theta_{i\text{cp}} \cdot 10^2$ | $h_i = M_i / (D\Delta\theta_{i\text{cp}})$, м | $\Delta h_i \cdot 10^2 = (h_i - h_k) \cdot 10^2$, м | $\Delta h_i^2 \cdot 10^4$, м ² |
|-------------|------------------------------|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| — | — | — | — | — | — |
| 1 | +13,7 | +2,46 | 0,363 | -0,5 | 0,25 |
| 2 | +13,3 | +2,41 | 0,360 | -0,8 | 0,64 |
| 3 | -13,3 | -2,41 | 0,360 | -0,8 | 0,64 |
| 4 | -13,7 | -2,52 | 0,354 | -1,4 | 1,96 |
| 5 | -14 | -12,44 | 0,375 | 0,7 | 0,49 |
| 6 | -13,9 | -2,81 | 0,392 | 2,4 | 5,76 |
| 7 | +13,9 | +2,42 | 0,374 | 0,6 | 0,36 |
| 8 | +14,0 | +2,49 | 0,366 | -0,2 | 0,04 |
| Σ | — | — | $\Sigma_4 = 2,944$ | — | $\Sigma_6 = 10,14$ |

Определение веса и положения центра тяжести в состоянии нагрузки судна порожнем

Таблица 9-5

| Статья нагрузки | Вес, кН | Плечи, м | | Моменты, кН·м | |
|-----------------------------------|---------------------|----------|------|---------------|--------|
| | | x | z | M_x | M_z |
| 1. Судно в условиях опыта | 1534,0 | -0,15 | 2,47 | -230,0 | 3790,0 |
| 2. Недостающие грузы по табл. 8-1 | 13,3 | 6,24 | 1,76 | 83,0 | 23,0 |
| 3. Излишние грузы по табл. 8-2 | -64,10 | 0,66 | 2,52 | -42,3 | -155,0 |
| Судно порожнем | $\Sigma_3 = 1481,0$ | -0,13 | 2,47 | -190,0 | 3658,0 |

Результаты расчета характеристик судна порожнем

Таблица 9-6

| Характеристика судна | Значения величин | | Характеристика судна | Значения величин | |
|-------------------------------|----------------------|---|----------------------------|----------------------|---|
| | по данным кренования | По проекту (Информации об остойчивости и непотопляемости) | | по данным кренования | По проекту (Информации об остойчивости и непотопляемости) |
| D , т | 148,1 | | T_H , м | 2,33 | |
| x_{cp} , м | -0,13 | | T_K , м | 2,55 | |
| z_{cp} , м | 2,47 | | C , м ^{-0,5} ·с | — | |
| Подписи членов комиссии | | | | | |
| Руководитель опыта кренования | | | | | |
| (подпись) | | | | | |

ТРЕБОВАНИЯ К НАТУРНЫМ ИСПЫТАНИЯМ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДАННЫМ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ОСТОЙЧИВОСТИ СУДОВ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

1 Испытания следует проводить на головном судне, прошедшем кренование в соответствии с Инструкцией по определению положения центра тяжести судна из опыта.

2 Целью испытаний является натурное определение углов крена при кренящих нагрузках, предусматриваемых 12.14 настоящей части Правил, и различных скоростях.

3 При проверке устойчивости в режиме движения на воздушной подушке испытания проводятся при работе главных вентиляторов на полной частоте вращения независимо от скорости судна.

4 Испытания проводятся на акватории, не имеющей течения, при отсутствии ветра и волнения. При наличии постоянного по скорости и направлению течения испытания следует проводить на каждом режиме движения дважды: по течению и против него.

5 Для одновинтового судна груз, необходимый для создания расчетного кренящего момента, должен быть расположен на борту, противоположном направлению вращения винта.

6 Перемещение грузов по судну в процессе испытаний должно быть полностью исключено.

7 При испытаниях должны быть проверены:

.1 движение судна на прямом курсе при пяти-шести значениях скорости хода от нуля до максимально возможной при расчетных кренящих нагрузках, предусмотренных 12.14 настоящей части Правил, с непрерывной записью значений угла крена;

.2 циркуляция судна на предельной скорости и скоростях, соответствующих наибольшему крену на прямом курсе, при трех значениях угла перекладки руля, включая предельные, от нулевого положения на левый и правый борта, с непрерывной записью значений угла крена. Руль следует переключать с наибольшей возможной скоростью. Начальный крен от скопления пассажиров должен быть на внешний по отношению к центру поворота борт.

8 Речному Регистру должны быть представлены:

.1 протокол опыта кренования;

.2 протокол испытаний, в котором необходимо указать вес судна во время испытаний, осадки носом и кормой, положение центра тяжести по высоте и длине судна, начальную метацентрическую высоту, глубину акватории, наличие течения и состояние погоды во время испытаний, данные о проведенных по программе записях и измерениях;

.3 обработанные результаты испытаний в виде графиков зависимости угла крена от скорости на прямом ходу при предусмотренных 12.14 настоящей части

Правил кренящих нагрузках и максимального угла крена во время циркуляции от угла перекладки руля и скорости входа в циркуляцию при предусматриваемых 12.14 настоящей части Правил кренящих нагрузках.

Часть V

МАТЕРИАЛЫ И СВАРКА

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Требования настоящей части Правил распространяются на:

материалы (в том числе сварочные), подлежащие техническому наблюдению Речного Регистра;

технологические процессы сварки и контроль сварных конструкций изделий.

1.1.2 Помимо удовлетворения требованиям настоящей части, материалы должны отвечать также требованиям других частей Правил, относящимся к применению материалов.

1.1.3 Применение материалов, не соответствующих требованиям настоящей части, является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

1.1.4 Сварка конструкций объектов должна выполняться сварщиками (операторами) удостоверенной квалификации с применением сварочных материалов и способов сварки в соответствии с требованиями настоящей части Правил.

1.1.5 Материалы и изделия должны поставляться по одобренным Речным Регистром стандартам и/или техническим условиям, в которых учтены требования настоящей части Правил.

Методики испытаний материалов приведены в приложениях 1 – 9.

1.2 ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.2.1 В настоящей части Правил использованы термины, которые имеют следующие определения:

Высокотемпературная пайка — способ пайки, при котором температура плавления припоя превышает 450 °С.

Зона термического влияния — прилегающий к сварному шву (или к наплавке) слой основного металла, в котором произошли структурные превращения под влиянием нагрева при сварке.

Металл шва — металл, получающийся в результате сплавления при сварке основного металла и сварочного материала или только основного металла.

Наплавленный металл — металл, получающийся в результате расплавления электродов или проволоки и не содержащий практически заметной примеси основного металла.

Образец — изготовленное из пробы изделие определенной формы и размеров, на котором определяют механические, технологические и другие свойства материала при испытаниях.

Основной металл — металл изделий, подвергающихся сварке.

Полуфабрикат — изделие, изготовленное методом литья,ковки, прокатки, волочения или другими подобными методами и подвергаемое в дальнейшем при использовании по назначению механической или технологической обработке.

Проба — часть полуфабриката или изделия либо специально выполненная заготовка, из которой вырезают образцы для испытаний.

Провар — сплавление основного металла с наплавленным или сплавление металлов обеих свариваемых частей.

Сварочный материал — электрод, проволока, флюс, защитный газ, применяемые при сварке.

Слоистый разрыв — разрушение элементов сварных конструкций, изготовленных из листового проката или труб, как следствие значительных сварочных напряжений и/или внешних нагрузок в направлении, перпендикулярном к поверхности проката.

1.3 МАРКИРОВКА

1.3.1 Маркировку материалов выполняют по стандартам с учетом следующих требований:

.1 при одиночной поставке полуфабрикатов маркировку следует наносить на каждое изделие. Если полуфабрикаты поставляют в связках, маркировку необходимо наносить на двух прочных, стойких против воздействия атмосферных влияний бирках, прикрепленных на противоположных концах связки.

При поставке большого количества полуфабрикатов малых размеров порядок нанесения и содержание маркировки подлежат согласованию с Речным Регистром.

На полуфабрикатах, подвергающихся дальнейшей обработке, маркировку следует наносить по возможности на месте,

которое впоследствии не будет обрабатываться.

Маркировку необходимо наносить разборчиво и обрамлять светлой краской, стойкой к атмосферным влияниям;

.2 в общем случае маркировка полуфабрикатов должна содержать:

категорию или марку материала;

цифровое или иное обозначение, позволяющее установить происхождение полуфабриката (номер полуфабриката, номер плавки и подобные данные);

наименование или условное обозначение изготовителя;

контрольный штамп контролирующего подразделения организации-изготовителя;

клеймо Речного Регистра (если требуется);

.3 если полуфабрикат не выдерживает предписанных Правилами испытаний или обнаруживаются дефекты, не позволяющие использовать его по назначению, клеймо Речного Регистра и обозначение категории материала должны быть удалены или погашены;

.4 на ярлыке, наклеенном на пачке или другой упаковке, а также в документе, сопровождающем партию сварочных материалов, должно быть указано: «Допущен Российским Речным Регистром».

2 ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на виды и методы испытаний материалов. Необходимость проведения тех или иных испытаний и критерии оценки их результатов устанавливаются в соответствующих разделах настоящей части или других частях Правил.

2.1.2 Требования настоящего раздела регламентируют условия проведения испытаний, типы и размеры образцов, требования к их изготовлению.

По согласованию с Речным Регистром могут быть применены иные методы испытаний и типы образцов, если они обеспечивают приемлемую погрешность, воспроизводимость и надежность результатов при определении требуемых Правилами свойств материалов.

2.1.3 Виды и методы проведения специальных испытаний материалов в связи с условиями их применения, а также критерии оценки, если нет указаний в Правилах, должны быть согласованы с Речным Регистром.

2.1.4 При испытаниях необходимо выполнять также требования стандартов или другой согласованной с Речным Регистром нормативной документации.

2.1.5 Пробы, из которых изготавливаются образцы для испытаний, должны подвергаться той же обработке, что и изделие, от которого они отобраны, например, термической обработке. Образцы для испытаний должны изготавливаться способами, не оказывающими влияния на свойства материала.

2.1.6 Испытания должны проводиться компетентным персоналом на машинах требуемой мощности. Машины для испытаний должны обеспечивать приемлемую погрешность измерений, периодически контролироваться и калиброваться уполномоченными органами.

Результаты периодических проверок должны предъявляться Речному Регистру.

2.2 ИСПЫТАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Температура окружающего воздуха

2.2.1 Температура окружающего воздуха при испытаниях должна соответствовать требованиям стандартов, если в последующих разделах и главах настоящей части нет других указаний.

Испытание на растяжение

2.2.2 При испытании на растяжение в зависимости от требований Правил и стандартов определяются следующие характеристики механических свойств материалов:

.1 физический предел текучести R_e — напряжение, соответствующее началу пластической деформации при текучести, или напряжение, соответствующее первому пику на кривой деформации, полученному при течении металла, даже если это напряжение не превышает значений, соответствующих любому последующим пикам, наблюдаемым на кривой процесса пластической деформации при текучести.

Скорость нагружения до достижения предела текучести в области упругих де-

формаций не должна превышать 30 МПа в секунду для стали и чугуна и 10 МПа в секунду для материалов, для которых железо не является основным элементом;

.2 если эффект текучести у материала отчетливо не проявляется, определяется условный предел текучести. Условный предел текучести R_p — напряжение, при котором пластическая деформация достигает заданного значения, выраженного в процентах от начальной расчетной длины (0,2 % — относительное удлинение для $R_{p0,2}$).

Скорость нагружения устанавливается в соответствии с 2.2.2.1;

.3 временное сопротивление R_m — напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению образца.

Для определения временного сопротивления R_m образец подвергается растяжению под действием плавно возрастающей нагрузки до разрушения. Скорость деформирования, мм/мин в этом процессе для пластичных материалов не должна превышать отношения 40 % длины расчетной части образца ко времени процесса деформации за пределом или условным пределом текучести до разрушения образца;

.4 относительное удлинение после разрыва A — отношение приращения расчетной длины образца после разрыва к начальной расчетной длине, выраженное в %;

.5 относительное сужение после разрыва Z — отношение разности начальной и минимальной площадей поперечного сечения образца после разрыва к начальной площади поперечного сечения, выраженное в %. Определяется на пропорциональных цилиндрических образцах;

.6 при проведении испытания на растяжение при повышенной температуре индексом должна указываться температура испытания, например, $R_{m/350}$, $A_{5/350}$, Z_{350} .

2.2.3 Испытание на растяжение проводят на образцах согласно рис. 2.2.3-1 — 2.2.3-5, где:

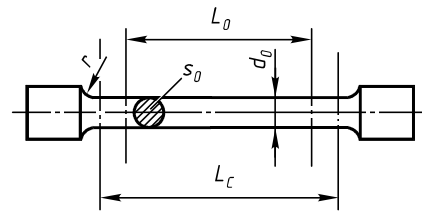


Рис. 2.2.3-1

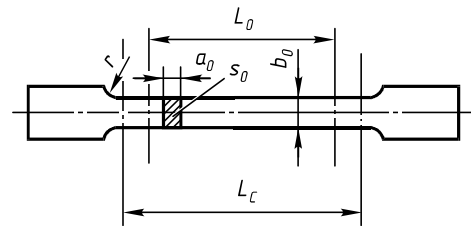


Рис. 2.2.3-2

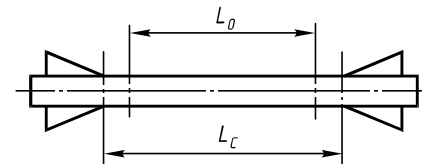


Рис. 2.2.3-3

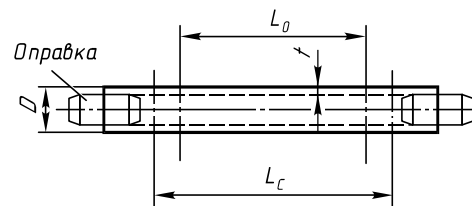


Рис. 2.2.3-4

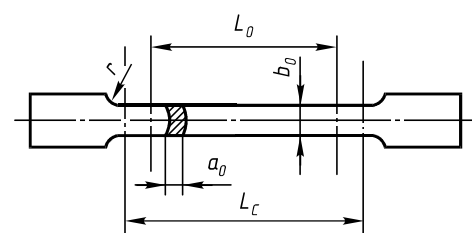


Рис. 2.2.3-5

d_0 — диаметр рабочей части образца, мм;

a_0 — толщина рабочей части плоского образца или полосы, мм;

b_0 — ширина рабочей части плоского образца или полосы, мм;

L_c — рабочая длина образца, мм;

L_0 — расчетная длина образца, мм;

r — радиус закрепления, мм;

S_0 — площадь поперечного сечения рабочей части образца, мм²;

D — наружный диаметр трубы, мм;

t — толщина стенки трубы, мм.

Тип образца для испытаний выбирают в соответствии с табл. 2.2.3.

Образцы прямоугольного сечения с расчетной частью, равной $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$, или цилиндрические с расчетной частью, равной $L_0 = 5d_0$, называются пропорциональными.

Образцы других размеров можно использовать по согласованию с Речным Регистром. Требуемое относительное удлинение A_0 на таких непропорциональных образцах, например, с расчетной длиной $L_c = 200$ мм, рассчитывается по формуле, %

$$A_0 = 2A_5(\sqrt{S_0} / L_0)^{0.40}, \quad (2.2.3)$$

где A_5 — норма относительного удлинения, установленная для пропорционального образца, %.

2.2.4 Испытание на растяжение серого чугуна выполняется на цилиндрическом образце согласно рис. 2.2.4.

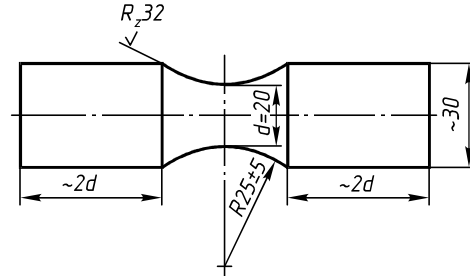


Рис. 2.2.4

Испытание на ударный изгиб

2.2.5 Ударная вязкость KCU определяется на образцах с U-образным надрезом согласно рис. 2.2.5-1 и табл. 2.2.5-1, работа удара KV и KU — на образцах с V-образным и U-образным надрезами согласно рис. 2.2.5-2 и 2.2.5-3 и табл. 2.2.5-2 и 2.2.5-3 соответственно.

Определение работы удара KV и KU должно производиться на трех образцах, ударной вязкости KCU — не менее чем на двух образцах. Работа удара KV и KU определяется как среднее по результатам испытаний трех образцов согласно табл. 2.2.5-4; при этом работа удара при испы-

Т а б л и ц а 2.2.3

| Полуфабрикат | Тип образца | Размеры образца, мм |
|--|----------------------------|--|
| Поковки, отливки, сортовой прокат | См. рис. 2.2.3-1 | Пропорциональные цилиндрические образцы $d_0 = 14 \pm 0,2$; $L_0 = 70$; $L_c = 85$; $r = 10$; $r = 20$ для материалов, имеющих $A_5 \leq 10$ %, и чугуна с шаровидным графитом |
| | См. рис. 2.2.3-1, 2.2.3-3 | Для прутков и изделий малых размеров по согласованию с Речным Регистром может быть допущен образец с расчетной длиной $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$ с другими размерами, при этом $L_c = L_0 + d_0$ |
| Листовой, полосовой, профильный прокат | См. рис. 2.2.3-2 | Плоские пропорциональные образцы a_0 = толщина проката; $b_0 = 25$; $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$; $L_c = L_0 + 2\sqrt{S_0}$; или плоские непропорциональные образцы a_0 = толщина проката; $b_0 = 25$; $L_0 = 200$; $L_c = 225$; $r = 25$ При толщине проката более 30 мм допускается использовать образцы согласно рис. 2.2.3-1 с $d_0 = 14$ мм, причем ось образца должна находиться на расстоянии 1/4 толщины проката от поверхности. |
| | См. рис. 2.2.3-4 и 2.2.3-5 | $a_0 = t$; $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$; $L_c = L_0 + D$ $a_0 = t$; $b_0 = 12$; $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$; $L_c = L_0 + 2b_0$ |

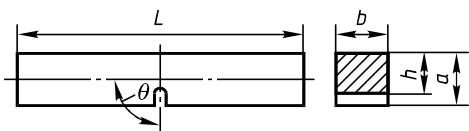


Рис. 2.2.5-1

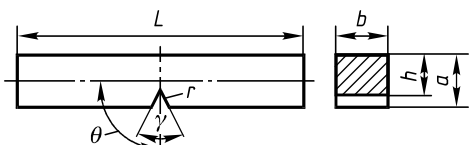


Рис. 2.2.5-2

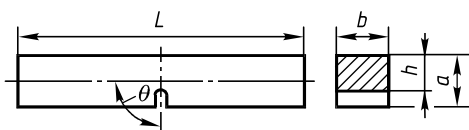


Рис. 2.2.5-3

Таблица 2.2.5-2

| Параметр | Номинальный размер | Допускаемое отклонение |
|---|--------------------|------------------------|
| Длина L , мм | 55 | $\pm 0,60$ |
| Ширина b , мм | 10 | $\pm 0,10$ |
| Высота a , мм | 10 | $\pm 0,10$ |
| | 7,5 | $\pm 0,10$ |
| | 5,0 | $\pm 0,06$ |
| Угол γ V-образного надреза образца, град | 45 | ± 2 |
| Высота h образца в месте надреза, мм | 8 | $\pm 0,06$ |
| Радиус r закругления основания надреза, мм | 0,25 | $\pm 0,025$ |
| Расстояние $L/2$ от плоскости симметрии надреза до конца образца, мм | 27,5 | $\pm 0,40$ |
| Угол θ между плоскостью симметрии надреза и осью образца, град | 90 | ± 2 |

Таблица 2.2.5-1

| Параметр | Номинальный размер | Допускаемое отклонение |
|---|--------------------|------------------------|
| Длина L , мм | 55 | $\pm 0,60$ |
| Ширина b , мм | 10 | $\pm 0,10$ |
| Высота a , мм | 10 | $\pm 0,10$ |
| Высота h образца в месте надреза, мм | 8 | $\pm 0,10$ |
| Радиус r закругления основания надреза, мм | 1 | $\pm 0,10$ |
| Расстояние $L/2$ от плоскости симметрии надреза до конца образца, мм | 27,5 | $\pm 0,40$ |
| Угол θ между плоскостью симметрии надреза и осью образца, град | 90 | ± 2 |

Таблица 2.2.5-3

| Параметр | Номинальный размер | Допускаемое отклонение |
|---|--------------------|------------------------|
| Длина L , мм | 55 | $\pm 0,60$ |
| Ширина b , мм | 10 | $\pm 0,11$ |
| Толщина a , мм | 10 | $\pm 0,11$ |
| Высота h образца в месте надреза, мм | 5 | $\pm 0,09$ |
| Радиус r закругления основания надреза, мм | 1 | $\pm 0,07$ |
| Расстояние $L/2$ от плоскости симметрии надреза до конца образца, мм | 27,5 | $\pm 0,42$ |
| Угол θ между плоскостью симметрии надреза и осью образца, град | 90 | ± 2 |

Таблица 2.2.5-4

| Размеры образца, мм | Среднее значение работы удара для трех образцов |
|--|---|
| 10 × 10 × 55 | E |
| 10 × 7,5 × 55 | $5/6 E$ |
| 10 × 5 × 55 | $2/3 E$ |
| Примечание. E — требуемое минимальное значение работы удара, Дж. | |

тании даже одного из трех образцов не должна быть меньше 70 % требуемого минимального значения. При определении ударной вязкости KCU на двух образцах каждое из полученных значений ударной вязкости должно быть не менее требуемого минимального значения.

Определение ударной вязкости KCU на образцах толщиной не более 10 мм проводится только по требованию Речного Регистра, требуемое минимальное значение KCU должно быть согласовано с Речным Регистром.

2.2.6 Речной Регистр может потребовать определения ударной вязкости на образцах без надреза. Размер сечения таких образцов должен быть $(10 \pm 0,11) \times (10 \pm 0,11)$ мм при длине $(55 \pm 0,60)$ мм.

2.2.7 Испытания должны проводиться на маятниковых копрах с энергией не менее 150 Дж.

Расстояние между опорами должно быть $(40 \pm 0,5)$ мм. Маятник должен разрушать образец в плоскости симметрии надреза с противоположной надрезу стороны, причем расстояние между плоскостями симметрии надреза и маятника должно быть не более 0,5 мм.

Для испытания при низких температурах образцы следует переохлаждать в целях достижения необходимой температуры. Степень переохлаждения образцов при температуре испытания до -60 °С может составлять до -4 °С, причем в момент разрушения образца допускаемое отклонение от требуемой температуры испытания должно быть не более ± 2 °С.

2.2.8 Устойчивость против старения должна быть проверена испытанием на ударный изгиб образцов согласно рис. 2.2.5-1. Пробы, из которых изготавливают образцы для испытания на ударный изгиб, должны быть подвергнуты предварительному растяжению до 10 %-ной остаточной деформации.

После этого пробы по крайней мере в течение 30 мин следует подвергать термической обработке при температуре 250 ± 5 °С. В процессе механической обработки образцы не должны нагреваться выше указанной температуры. При отсутствии других требований образцы, подвергнутые старению, должны обеспечивать получение 50 % предписанного минимального значения работы удара KV или ударной вязкости KCU , определяемых при 20 °С на образцах, не подвергнутых старению; однако во всех случаях работа удара должна быть не менее 27 Дж, ударная вязкость — не менее 290 кДж/м².

Технологические испытания

2.2.9 Испытание на изгиб должно проводиться на образцах, выполненных согласно рис. 2.2.9.

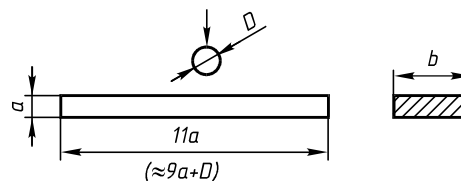


Рис. 2.2.9

D — диаметр оправки

Кромки образца с растягиваемой стороны могут быть закруглены радиусом 1 – 2 мм.

Испытание на изгиб листов и профилей следует выполнять на образцах размерами:

$a = t$ (t — толщина изделия);

$b = 30$ мм.

При толщине изделия более 25 мм образец с одной стороны можно подвергать механической обработке до толщины 25 мм. В этом случае при испытании оправку необходимо располагать со стороны обработанной поверхности.

Испытание на изгиб поковок, отливок и заготовок следует проводить на образцах размерами: $a = 20$ мм; $b = 25$ мм.

Результат испытания считается удовлетворительным, если предписанный угол изгиба был достигнут без излома. Если образец распрямится после освобождения от креплений обратно, то повторного испытания проводить не требуется.

Определение твердости

2.2.10 Твердость можно определять по Бринеллю (HB), Виккерсу (HV), Роквеллу (HRC) или другим одобренным Речным Регистром методом.

Испытание падающим грузом (DWT)

2.2.11 Если это требуется Правилами, испытание падающим грузом и оценка результатов проводятся по стандартам, при этом размеры образцов должны составлять, мм: 25×90×360; 19×50×130; 16×50×130.

Если при изготовлении образцов применяют огневую резку, их размеры должны быть увеличены на 25 мм, но не менее

чем на толщину листа. Одна сторона образца должна сохранять поверхность проката. Если нет специальных указаний, ориентация вырезки образцов не устанавливается.

Технологические испытания труб

2.2.12 Испытание на сплющивание проводят на трубах с наружным диаметром $d \leq 400$ мм и толщиной стенки $t \leq 0,15d$.

Длина образца трубы L должна быть равна $1,5d$ и составлять (10—100) мм. Расстояние H между нажимными пластинами, если в Правилах и стандартах не указано иное, определяется по формуле, мм,

$$H = (1 + c)t / (c + t/d),$$

где c — коэффициент, который принимается в зависимости от материала по согласованию с Речным Регистром.

При полном сплющивании расстояние между нажимными пластинами должно составлять $2,25t$.

При испытании сварных труб сварной шов должен находиться в плоскости, перпендикулярной направлению изгиба.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если после осмотра сплюснутый до предписанного размера образец не имеет трещин.

2.2.13 Испытанию на раздачу подвергают трубы наружным диаметром d до 150 мм включительно и толщиной стенки до 9 мм. В образец следует вдавить коническую оправку до получения требуемой степени раздачи.

Длина образца и угол конусности оправки приведены в таблице 2.2.13.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если при осмотре пред-

Таблица 2.2.13

| Материал | Длина образца | Угол конусности |
|----------------------------|----------------------------|---|
| Сталь | $\leq 2d$ | 30° |
| | $1,5d$, но не менее 50 мм | 45° , 60° или 120° |
| Медь, алюминий и их сплавы | $2d - 3d$ | 45° |

писанная раздача была достигнута без трещин.

2.2.14 Испытанию на растяжение колец подвергают стальные трубы диаметром 110—508 мм при толщине стенки не более 30 мм. Отношение толщины трубы к наружному диаметру должно быть не более 0,13. Образец должен представлять собой отрезок трубы длиной 10—15 мм.

Кольцо следует растягивать до разрыва при помощи двух оправок с диаметром не менее трехкратной толщины стенки трубы. При испытании сварных труб плоскость сварного шва должна быть перпендикулярна направлению растяжения.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если при осмотре в образце не обнаружены риски, заусенцы, задиры, трещины, отслоения.

Макро- и микроструктурный анализ

2.2.15 В тех случаях, когда это требуется Правилами, макро- и микроструктурный анализ металлических материалов выполняется по стандартам.

Химический анализ

2.2.16 Методы определения химического состава металлических материалов и допускаемые при этом отклонения устанавливаются стандартами.

Методы неразрушающего контроля материалов

2.2.17 При проведении радиографического контроля материала результаты должны быть зафиксированы на фотоснимках с приложением оценки результатов контроля.

2.2.18 Ультразвуковой контроль изделий проводится методом отраженных импульсов. Для контроля используют совмещенные испытательные головки.

Раздельно-совмещенные и призматические головки применяют для более точного контроля.

Исправность и точность контрольной аппаратуры следует периодически проверять.

Метод определения размера дефекта устанавливается по стандартам, а при их отсутствии согласовывается с Речным Регистром.

Критерии оценки и размеры допустимых дефектов подлежат согласованию с Речным Регистром в составе проектно-технической документации на изделие.

Поверхность изделий должна обеспечивать надежный и равномерный акустический контакт испытательных головок.

Ультразвуковой контроль проводится после термической обработки на стадии изготовления изделий, когда они имеют простейшую форму.

2.2.19 Для проведения магнитопорошкового контроля следует использовать хорошо проверенную в различных условиях испытаний аппаратуру. На участке изделия, который подвергается контролю, должна быть обеспечена необходимая напряженность поля.

Необходимость проведения размагничивания изделия после контроля должна быть указана в технической документации.

2.2.20 Методы контроля, отличные от указанных в 2.2.17, 2.2.18 и 2.2.19, можно применять только по согласованию с Речным Регистром. Методы оценки результатов контроля должны быть согласованы с Речным Регистром.

2.2.21 Протоколы контроля должны прилагаться к сертификату Речного Регистра, если проведение контроля требуется Правилами.

2.3 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Условия проведения испытаний

2.3.1 Кондиционирование образцов перед испытанием выполняют при температуре окружающей среды 23 ± 2 °С и относительной влажности 50 ± 5 %. Если не

оговорено иное, время кондиционирования должно составлять не менее 16 ч.

Испытание должно проводиться непосредственно после окончания кондиционирования образцов.

Кондиционирование может не проводиться, если Речному Регистру будет доказано, что условия испытаний не оказывают существенного влияния на стабильность их результатов.

2.3.2 Образцы для испытания прорезиненных текстильных материалов следует вырезать по основе или утку так, чтобы ось образца была параллельна волокнам основы или утка соответственно.

2.3.3 В обоснованных случаях по согласованию с Речным Регистром испытания могут проводиться на образцах, отличающихся по форме или размерам от требуемых в настоящей главе.

2.3.4 Не оговоренные в настоящей главе условия проведения испытаний должны соответствовать стандартам.

Испытание на растяжение

2.3.5 Предел прочности стеклопластика при растяжении определяют на образцах согласно рис. 2.3.5-1 и 2.3.5-2, размеры которых, в мм, указаны в табл. 2.3.5.

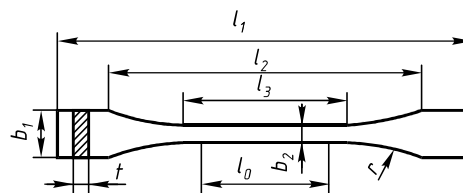


Рис. 2.3.5-1

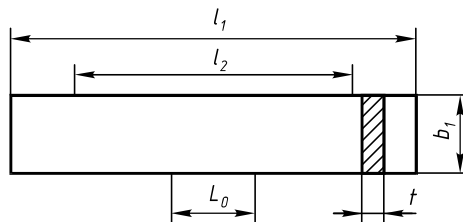


Рис. 2.3.5-2

Таблица 2.3.5

| Параметр | Рис. 2.3.5-1 | Рис. 2.3.5-2 |
|------------------|--------------|--------------|
| l_1 , не менее | 150 | 250 |
| l_2 | 115 ± 5 | 170 ± 5 |
| l_3 | $60 \pm 0,5$ | — |
| l_0 | $50 \pm 0,5$ | 50 ± 1 |
| b_1 | $20 \pm 0,5$ | $25 \pm 0,5$ |
| b_2 | $10 \pm 0,5$ | — |
| t | От 1 до 10 | От 1 до 6 |
| r | 60 | — |

2.3.6 Предел прочности при растяжении и относительное удлинение при разрыве слоистых текстильных материалов определяют на образцах шириной 50 ± 1 мм и начальной длиной между зажимами испытательной машины 200 ± 5 мм.

Прилагаемая предварительная нагрузка составляет 2 Н для тканей плотностью 200 г/м^3 и менее, 5 Н для тканей плотностью более 200 до 500 г/м^3 и 10 Н для тканей плотностью более 500 г/м^3 .

Скорость движения зажима испытательной машины 100 ± 200 мм/мин.

Относительное удлинение при разрыве определяют согласно 2.2.2.4.

2.3.7 Прочность на разрыв по надрыву слоистых текстильных материалов определяют на прямоугольных образцах размером $(225 \pm 5) \times (75 \pm 5)$ мм. Посредине одного из концов образца параллельно его продольной кромке должен быть сделан надрез длиной 80 ± 1 мм. Образовавшиеся язычки образца закрепляют в зажимах испытательной машины так, чтобы начало разрыва было параллельно направлению приложения разрывного усилия. Скорость движения зажима испытательной машины 100 ± 10 мм/мин.

Разрывную нагрузку рассчитывают как среднее арифметическое максимальных значений разрывного усилия.

2.3.8 Прочность связи между слоями слоистого текстильного материала определяют на прямоугольных образцах размерами $(50 \pm 1) \times (200 \pm 5)$ мм. Покрытие на образцах аккуратно прорезается до ткани и отслаивается при помощи ножа на длине 50 мм со стороны косого надреза со-

гласно рис. 2.3.8 (отслаиваемый участок заштрихован). Образовавшиеся язычки закрепляются в зажимах испытательной машины.

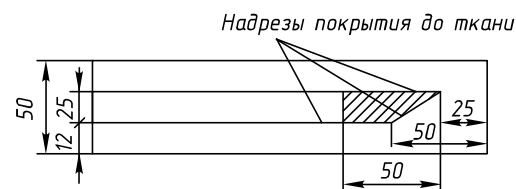


Рис. 2.3.8

Расслаивание выполняется на длине 100 мм с регистрацией усилия на графике. Скорость движения зажима 100 ± 10 мм/мин.

Прочность связи между слоями вычисляют как среднее арифметическое зарегистрированных усилий, соответствующих самым низким пикам кривых на 50 % графиков испытаний образцов, полученных для центрального участка длины образца, составляющей 50 % общей длины отслоения.

2.3.9 Прочность на разрыв клееных соединений слоистых текстильных материалов определяется на образцах, изготовленных таким образом, чтобы середина клееного соединения совпадала с серединой образца, а ширина этого соединения перекрывала образец на 25 мм. Форму и размеры образцов определяют согласно 2.3.5. Применяемый клей должен соответствовать условиям изготовления изделий.

Прочность на разрыв световозвращающих материалов определяется на образцах шириной 25 ± 1 мм и начальной длиной между зажимами испытательной машины 100 ± 5 мм.

Скорость движения зажима испытательной машины — 100 ± 5 мм.

Испытания материалов с липким слоем выполняются после удаления защитной бумаги.

Адгезионная прочность на отрыв световозвращающих материалов с липким слоем определяется на образцах шириной 25 ± 1 мм и длиной 200 ± 5 мм.

Перед испытанием с липкого слоя материала удаляется защитная бумага на длине 80 ± 5 мм и устанавливается на испытываемой поверхности размерами $(50 \pm 5) \times (90 \pm 5)$ мм.

Свободный конец образца закрепляется в неподвижный зажим испытательной машины. Отрыв образца выполняется путем поворота пластины на 180° вокруг оси, проходящей через конец образца, противоположный свободному.

Испытание на сжатие

2.3.10 Предел прочности стеклопластика на сжатие определяют на образцах согласно рис. 2.3.5-1, размеры которых, в мм, указаны в табл. 2.3.10.

Таблица 2.3.10

| l_1, l_2 | l_3 , мм | b_1 , мм | b_2 , мм | r , мм | t , мм |
|---------------------|------------|------------|--------------|----------|----------|
| Не регламентируются | 80 | 20 | $10 \pm 0,5$ | 160 | 10 |

2.3.11 Предел прочности на сжатие жестких пенопластов определяют на образцах формы параллелепипеда со сторонами $(50,0 \pm 0,5) \times (50,0 \pm 0,5) \times (25 \pm 1)$ мм. Нагрузку повышают равномерно. Скорость нагружения должна быть не более 5 мм/мин.

Определение модуля упругости стеклопластиков

2.3.12 Для определения модуля упругости используют образцы, изготовленные: при растяжении согласно 2.3.5, при сжатии – согласно 2.3.10.

Удлинение образца определяют при начальной P_0 и максимальной P_{\max} нагрузках, значения которых соответственно составляют 2 и 8–10 % от значения разрушающей нагрузки.

Испытание на изгиб

2.3.13 Испытание на изгиб жестких пенопластов следует проводить на образцах длиной $120 \pm 1,2$ мм, шириной $25,0 \pm 0,25$ мм и толщиной $20,0 \pm 0,2$ мм. Расстояние между опорами должно со-

ставлять 100 мм, радиусы закруглений пуансона и опор — $5,0 \pm 0,2$ мм. Скорость подачи пуансона должна быть равна 10 ± 2 мм/мин.

2.3.14 Испытание на изгиб стеклопластиков следует проводить на образцах, длина которых равна 20-кратной толщине и ширина — 25 мм. Расстояние между опорами должно быть равно 16-кратной толщине образца. В середине образца должна быть приложена нагрузка, плавно возрастающая до излома образца.

Испытание слоистых текстильных материалов на изгиб

2.3.15 Испытание производится на прямоугольных образцах размерами $(300 \pm 5) \times (25 \pm 5)$ мм, которые закрепляют в испытательном устройстве согласно рис. 2.3.15. Расстояние между зажимами l при установке образца составляет 30 мм.

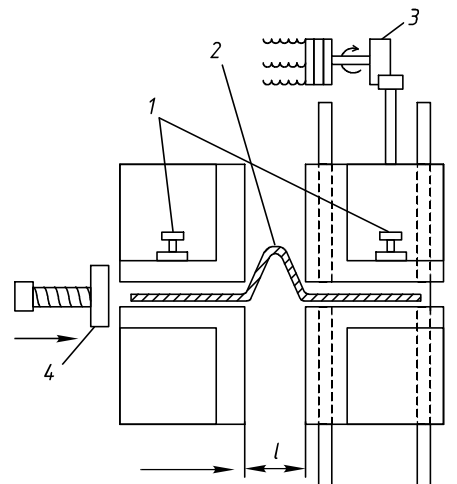


Рис. 2.3.15

1 — зажим; 2 — образец; 3 — эксцентриковый привод; 4 — устройство для бокового перемещения петли образца

После установки образца зажимы сводятся до соприкосновения. Усилие действующее на образец, при этом должно составлять 10 Н.

В процессе испытания подвижной зажим совершает 500 циклов возвратно-

поступательных перемещений с частотой 2 Гц и амплитудой 50 мм.

Испытания на изгиб световозвращающих материалов проводятся на образцах размерами $(25 \pm 5) \times (150 \pm 5)$ мм после их выдержки совместно с металлической оправкой диаметром 3,2 мм в термокамере при температуре 30 °С.

Испытания световозвращающих материалов с липким слоем выполняются после удаления защитной бумаги.

Определение относительного содержания стекла в стеклопластике по массе

2.3.16 Образец размерами $(10 \pm 1,0) \times (10 \pm 1,0)$ мм, на толщину пластины помещают в муфельную печь, в которой при температуре 625 ± 25 °С выгорает смола.

Относительное содержание стекла по массе определяют по формуле, %,

$$S = (G_2 - G_0) 100 / (G_1 - G_0), \quad (2.3.6.1)$$

где G_1 — масса печи с образцом до выжигания смолы, г;

G_2 — масса печи с образцом после выжигания смолы, г;

G_0 — масса пустой прокаленной печи, г.

Массу следует определять с погрешностью не более 0,01 г.

Определение кажущейся плотности пенопластов

2.3.17 Определение кажущейся плотности пенопластов должно производиться на образцах правильной геометрической формы объемом не менее 10^{-4} м³.

Перед выдержкой согласно 2.3.1 образцы сушат до неизменности массы при 40 ± 5 °С. Кажущаяся плотность определяется как отношение массы образца к его объему в м³.

Определение усадочных деформаций пластмасс при предельной температуре

2.3.18 Образец размерами $(100 \pm 1) \times (100 \pm 1) \times (15 \pm 0,5)$ мм выдерживается при температуре, предельной для испытываемой пластмассы, в течение 48 ч.

Усадочные деформации определяют как отношение линейной деформации к первоначальному размеру образца и выражают в процентах.

Испытание на водопоглощение

2.3.19 Водопоглощение определяется на образцах размерами $(50 \pm 1) \times (50 \pm 1)$ мм толщиной, равной толщине изделия, но не более 50 ± 1 мм.

Образцы перед испытанием должны быть просушены до постоянной массы. Режим сушки устанавливается стандартами. После сушки и взвешивания образцы погружаются в дистиллированную воду и выдерживаются в течение 24 ч при 23 ± 2 °С, после чего снова взвешиваются. При этом вода с поверхности образца должна быть удалена.

Водопоглощение подсчитывается как массовая доля поглощенной воды, отнесенная к массе сухого образца.

Водопоглощение пенопластов подсчитывается как масса поглощенной воды, отнесенная к площади поверхности образца.

2.3.20 Проба, размеры которой определяются исходя из требуемого числа и размеров образцов, погружается в пресную воду с температурой 23 ± 2 °С на глубину 1,25 м и выдерживается в течение 7 сут.

Перед испытанием проба взвешивается, а также она взвешивается в процессе выдержки через сутки и семь суток.

После выдержки из пробы изготавливаются образцы для проведения необходимых испытаний.

Испытание на старение

2.3.21 Проба, размеры которой определяются исходя из требуемого числа и размеров образцов, выдерживается в течение 30 сут в полупогруженном состоянии в искусственной морской воде с температурой 23 ± 2 °С. В процессе выдержки проба должна ежедневно в течение 2 ч подвергаться облучению ультрафиолетовыми лучами с помощью лампы мощностью 500 Вт, находящейся на расстоянии 50 см

от пробы. После выдержки из пробы изготавливаются образцы для проведения необходимых испытаний.

2.3.22 Две пробы, размеры которых определяются исходя из требуемого числа и размеров образцов, выдерживаются в течение 7 сут в подвешенном положении при температуре среды 70 ± 1 °С, при этом одна из проб должна помещаться в замкнутом объеме над водой. После выдержки из проб изготавливают равное число образцов для проведения испытаний.

2.3.23 Испытание на складкообразование и формоустойчивость после старения производится на квадратных образцах со стороной 100 ± 5 мм, которые складываются в двух направлениях — параллельно кромкам и под прямым углом друг к другу, разгибаются и еще раз складываются по тем же складкам в противоположном направлении. После каждого складывания кромка приглаживается пальцами.

Испытание на воздействие нефтепродуктами

2.3.24 Дискообразный образец диаметром 70 ± 5 мм вкладывается в испытательное устройство согласно рис. 2.3.24.

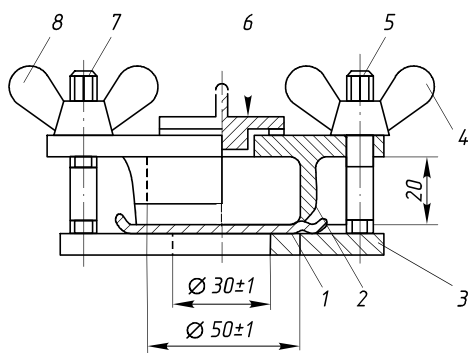


Рис.2.3.24

1 — образец; 2 — цилиндрическая камера; 3 — основание с отверстием 30 мм; 4 и 8 — барашковые гайки; 5 и 7 — пальцы с резьбой для прижатия камеры барашковыми гайками; 6 — крышка

Испытательное устройство заполняется до уровня 20 мм смесью масел в следующих пропорциях:

30 % 2, 3, 4-триметилэтана;
50 % толуола;
15 % диизобутилена;
5 % этанола.

По согласованию с Речным Регистром могут применяться другие нефтепродукты, такие, как дизельное топливо, бензин и т. п.

Образец выдерживается под воздействием масел в течение 22 ч при температуре 20 ± 2 °С.

После извлечения из жидкости образец слегка обсушить, смоченную поверхность сложить вдвое и прижать.

Смоченные поверхности не должны склеиваться. При контроле пальцем поверхность не должна пачкаться.

2.3.25 Пробу, размеры которой определяются исходя из требуемого числа и размеров образцов, погружают в дизельное топливо с температурой 23 ± 2 °С и выдерживают в течение 30 сут.

После выдержки из пробы изготавливают образцы для проведения необходимых испытаний.

2.3.26 Пробу, размеры которой определяют исходя из требуемого числа и размеров образцов, погружают в дизельное топливо или высокооктановый бензин с температурой 23 ± 2 °С на глубину 100 мм и выдерживают в течение 24 ч.

2.3.27 Пробы, размеры которых определяют исходя из требуемого числа и размеров образцов, погружают в сырую нефть, мазут, дизельное топливо, высокооктановый бензин и керосин с температурой 23 ± 2 °С на глубину 100 мм и выдерживают в течение 14 сут.

После выдержки из проб изготавливают образцы для проведения необходимых испытаний.

Испытание на воздействие водой

2.3.28 Пробу, размеры которой определяют исходя из требуемого числа и размеров образцов, погружают в искусственную морскую воду с температурой 23 ± 2 °С и выдерживают в течение 5 мес.

После выдержки из пробы изготавливают образцы для проведения необходимых испытаний.

2.3.29 У слоистых текстильных материалов пробу размерами 300×200 мм, склеенную по периметру, следует выдерживать в соленой воде с концентрацией соли 3,3 — 3,8 % в течение 4 ч при температуре воды 40 ± 1 °С на глубине 500 мм от поверхности воды.

2.3.30 Образцы световозвращающего материала размерами $(70 \pm 5) \times (150 \pm 5)$ мм, закрепленные на алюминиевой панели и имеющие X-образный диагональный разрез, выдерживают в искусственной морской воде с температурой 23 ± 2 °С в погруженном состоянии в течение 16 ч в замкнутом объеме.

После выдержки остатки соли на поверхности образцов необходимо смыть.

Образцы световозвращающего материала, изготовленные и установленные согласно 2.3.27, подвергаются воздействию дистиллированной и искусственной морской воды в течение 16 ч в замкнутом объеме.

2.3.31 Образцы световозвращающего материала размерами $(70 \pm 5) \times (150 \pm 5)$ мм, закрепленные на алюминиевой панели, выдерживаются в распыленном 5 %-ном соляном растворе при температуре 35 ± 2 °С в течение 5 сут.

В процессе выдержки образцы просушивают через каждые 22 ч в течение 2 ч.

Испытание на воздухопроницаемость

2.3.32 Образец в форме диска диаметром 350 мм покрывают воском таким образом, чтобы оставалась свободной от воска центральная часть диаметром 290 мм, и закрепляют между фланцами испытательной установки согласно рис. 2.3.32.

Снизу на образец воздействует избыточное давление воздуха 27,5 кПа. Через 10 — 15 мин образец заливают водой так, чтобы верхняя его точка находилась на

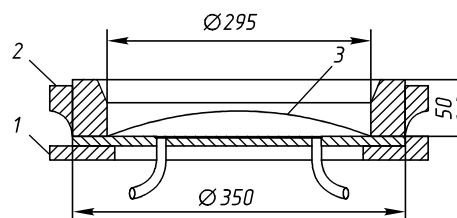


Рис. 2.3.32

1 — нижняя часть с притоком воздуха; 2 — верхняя часть для зажима; 3 — образец

глубине 13 мм. Через 1 мин с образца должны быть удалены пузырьки воздуха, оставшиеся на его поверхности.

В последующие 5 мин пузырьки подниматься не должны.

Испытание на холодостойкость

2.3.33 Испытание на холодостойкость слоистых текстильных материалов выполняют на прямоугольных образцах размерами $(100 \pm 5) \times (50 \pm 5)$ мм. Образцы изгибают на 90° после выдержки их при температуре $-30 \div -35$ °С в течение 1 ч, а также $-60 \div -65$ °С в течение 10 мин.

Схема испытательной установки приведена на рис. 2.3.33.

Расстояние между параллельными частями образца в конце испытания должно быть равно четырем его толщинам.

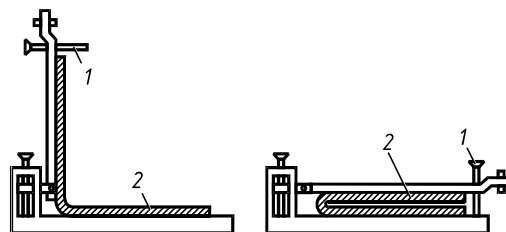


Рис. 2.3.33

1 — установочный винт; 2 — образец

Испытание на воздействие озоном

2.3.34 Образец размещают с углом охвата 180° вокруг цилиндрической оправки,

диаметр которой равен шести толщинам образца, и подвергают в течение 1 ч воздействию атмосферы с концентрацией озона 50 ppht при температуре 30 ± 2 °C и относительной влажности 26 %.

Проба, размеры которой определены исходя из требуемого числа и размеров образцов, подвергается поочередно, 8-часовому для пенопластов и 24-часовому для световозвращающих материалов, воздействию температур от -40 ± 5 °C до $+70 \pm 5$ °C.

Испытание на воздействие вибрационными нагрузками

2.3.35 Образец, вид и размеры которого определяются исходя из условий эксплуатации изделия, устанавливается на вибростенде и подвергается воздействию вибрационных нагрузок в следующем режиме:

амплитуда колебаний — 2,5 мм;

диапазон частот — от 5 до 500 Гц с частотой перепада 32 Гц и амплитудой виброускорения 10g.

Определение коэффициента световозвращения материала

2.3.36 Коэффициент световозвращения материала определяется на квадратных образцах размером 150 ± 5 мм. Углы входа и наблюдения принимаются согласно табл. 6.10.4 ч.V ПСВП.

Замеры выполняются при углах поворота плоскости отсчета от 0 до 180° с шагом не более 30°.

2.3.37 Коэффициент световозвращения материала под пленкой воды определяют на образцах размерами $(150 \pm 5) \times (75 \pm 5)$ мм, закрепленных на вертикальной плоскости в поперечном направлении.

В процессе испытаний образец находится под пленкой постоянно движущейся воды. Замеры выполняются при угле наблюдения 0,2° и угле входа 5°.

Испытания на сцепление

2.3.38 Испытания на сцепление световозвращающих материалов проводятся на квадратных образцах размером 100 ± 5 мм.

Два образца устанавливаются между стеклянными пластинами толщиной 3 мм световозвращающими поверхностями друг к другу, под грузом массой 18 кг и выдерживаются в термокамере при температуре 65 ± 2 °C в течение 8 ч.

После выдержки образцы охлаждаются при температуре 23 ± 2 °C в течение 5 мин.

Испытания на стирание

2.3.39 Испытания световозвращающих и слоистых текстильных материалов на стирание проводятся на образцах размерами $(150 \pm 5) \times (425 \pm 5)$ мм, закрепленных на алюминиевой панели.

Панель, неподвижно установленная в испытательной машине, подвергается 1000-циклового возвратно-поступательному воздействию щетины с частотой 37 ± 2 циклов в минуту.

Для испытаний применяется обрезная черная свиная щетина, установленная в 60 отверстиях диаметром 4 мм на блоке размерами $(90 \pm 5) \times (40 \pm 5) \times (12,5 \pm 5)$ мм и общей массой 450 ± 15 г. Щетина должна выступать из блока не более, чем на 20 мм.

2.3.40 Испытания световозвращающего материала на воздействие загрязняющих веществ проводятся на квадратных образцах размером 150 ± 5 мм, закрепленных на алюминиевой панели.

На образцы наносится слой загрязняющего вещества толщиной 0,075 мм, накрывается лабораторным стеклом и выдерживается в течение 24 ч.

После выдержки загрязняющее вещество удаляется с образца мягкой тканью, смоченной в уайт-спирите, промывается 1 %-ным раствором моющего вещества и прополаскивается в воде.

Применяемое для испытаний загрязняющее вещество должно состоять из 8 весовых частей сажи, 60 весовых частей

минерального масла и 32 весовых частей уайт-спирита.

Испытание на стойкость к образованию плесени

2.3.41 Испытания световозвращающих и слоистых текстильных материалов на стойкость к образованию плесени проводятся на квадратных образцах размером 75 ± 2 мм, закрепленных на алюминиевой панели. Образцы выдерживаются в земле в течение двух недель. После выдержки образцы очищаются от земли мягкой тканью, пропитанной 70 %-ным раствором этилового спирта, и кондиционируются согласно 2.3.1 в течение 48 ч. Микробиологическая активность земли определяется на необработанной хлопчатобумажной ткани. Предел прочности ткани с удельным весом $400 - 475$ г/м² после выдержки в земле в течение 5 сут должен снизиться не менее чем на 50 % от первоначального значения.

2.4 ИСПЫТАНИЕ НА СВАРИВАЕМОСТЬ

2.4.1 Глава содержит общие требования, предъявляемые к технологии испытания материала на свариваемость при его допуске.

Испытанию на свариваемость следует подвергать катаную сталь, стальное литье,

кованую сталь и алюминиевые сплавы, применяемые для сварных конструкций в судостроении.

2.4.2 Свариваемость материала при испытаниях на допуск должна быть проверена при сварке теми способами, которые предполагается использовать при изготовлении конструкций. Способы сварки указывают в допуске на материал.

2.4.3 При испытании на свариваемость должны быть определены:

.1 химический состав и механические свойства основного металла;

.2 стойкость против образования холодных трещин;

.3 склонность стали к старению согласно 2.2.8;

.4 свойства сварного соединения согласно разд. 9 настоящей части Правил.

2.4.4 Указанные в 2.4.3 параметры и свойства определяют как минимум на металле трех различных плавок на листах или других изделиях максимальной толщины.

2.4.5 Для металлических материалов, кроме стали, свариваемость в конкретных условиях определяется по результатам испытаний по одобренной Речным Регистром программе или по согласованным с ним стандартам.

3 СТАЛЬ И ЧУГУН

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на судостроительную сталь, сталь для котлов и сосудов, работающих под давлением, стальные трубы, сталь для заклепок и заклепки, сталь для цепей, стальные поковки, стальное литье и чугунные отливки.

3.1.2 Применять полуфабрикаты, изготовленные по стандартам или иным техническим условиям, допускается в том случае, если их требования эквивалентны нормам, установленным Правилами.

3.2 СУДОСТРОИТЕЛЬНАЯ СТАЛЬ

Общие указания

3.2.1 Требования настоящей главы распространяются на свариваемую горячекатаную листовую, полосовую и профильную стали толщиной до 50 мм, а также сортовую сталь.

Сталь, отличающаяся по химическому составу, методу раскисления, термической обработке или механическим свойствам, в том числе плакированная сталь, может быть допущена после специального рассмотрения Речным Регистром. Такая сталь должна иметь специальное обозначение: к символу категории добавляется буква S.

Химический состав

3.2.2 Химический состав стали должен определяться по результатам анализа проб, отобранных из каждого ковша каждой плавки. Анализ, выполненный изготовителем, принимается при условии его перио-

дической проверки по требованию Речного Регистра.

Химический состав стали нормальной прочности должен удовлетворять требованиям табл. 3.2.2-1, а стали повышенной прочности — табл. 3.2.2-2.

В табл. 3.2.2-1 и 3.2.2-2 приведено содержание алюминия, растворимого в кислоте. Если определяется общее содержание алюминия, оно должно быть не менее 0,020 %.

Речной Регистр может потребовать также определения содержания элементов, не указанных в табл. 3.2.2-1 и 3.2.2-2; при этом в стали нормальной прочности содержание хрома, никеля и меди должно быть не более 0,30 % каждого.

Для углеродистой стали нормальной прочности сумма содержания углерода плюс 1/6 содержания марганца не должна превышать 0,40 %.

Эквивалент углерода (в процентах) для стали повышенной прочности определяется при ее испытаниях на допуск по данным ковшового анализа и подсчитывается по формуле

$$C_{\text{экв}} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15. \quad (3.2.2)$$

Содержание мышьяка в стали всех категорий не должно превышать 0,08 %.

В предписанных табл. 3.2.2-1 и 3.2.2-2 случаях сталь должна содержать ниобий, ванадий, алюминий или другие измельчающие зерно элементы в отдельности или в любой комбинации. При обработке одним элементом содержание его в стали должно соответствовать приведенному в таблицах. Если элементы используются в

комбинации, содержание в стали по крайней мере одного из них должно соответствовать указанному в таблицах.

Если содержание алюминия или других измельчающих зерно элементов ниже требуемого, Речной Регистр может потребовать определения размера аустенитного зерна, которое при этом должно быть не крупнее определяемого пятым баллом.

Механические свойства

3.2.3 Механические свойства стали нормальной прочности должны соответствовать указанным в табл. 3.2.2-1, а стали повышенной прочности — в табл. 3.2.2-2.

По согласованию с Речным Регистром работа удара при испытании на ударный изгиб может определяться либо на продольных (KV_L), либо на поперечных (KV_T) образцах.

Таблица 3.2.2-1

| Категория | | А | В | Д | Е | | | |
|---|--|-----------------------------|-----------------------------------|------------------|---|------------------|------------------|------------------|
| Раскисление | | Спокойная или полуспокойная | Спокойная или полуспокойная | Спокойная | Спокойная, мелкозернистая, обработанная алюминием | | | |
| Состояние поставки | | По табл. 3.2.4-1 | | | | | | |
| Химический состав (ковшовая проба), % | C_{max} | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,18 | | | |
| | Mn_{min} | $2,5 \times C$ | 0,80 | 0,60 | 0,70 | | | |
| | Si_{max} | 0,50 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | | | |
| | P_{max} | 0,040 | 0,040 | 0,040 | 0,040 | | | |
| | S_{max} | 0,040 | 0,040 | 0,040 | 0,040 | | | |
| | Al_{min} | — | — | 0,015 | 0,015 | | | |
| Механические свойства при растяжении | Временное сопротивление R_m , МПа | 400 – 520 | | | | | | |
| | Предел текучести R_{eH} , МПа, min | 235 | | | | | | |
| | Относительное удлинение A_5 , %, min | 22 | | | | | | |
| Испытание на ударный изгиб | Температура испытания, °С | | + 20 | 0 | - 20 | - 40 | | |
| | Толщина проката, мм | 10 и более | Работа удара, KV , Дж, не менее | 27 | | | | |
| | | 7,5 – 9,5 | | 24 | | | | |
| | | 5,0 – 7,0 | | 19 | | | | |
| Примечания: 1. Для профильной стали категории А при толщине до 12,5 мм включительно, может применяться кипящая сталь. | | | | | | | | |
| 2. Для профильной стали категории А содержание углерода допускается до 0,23 %. | | | | | | | | |
| 3. Для профильной стали категории А всех толщин по согласованию с Речным Регистром верхний предел временного сопротивления может быть повышен. | | | | | | | | |
| 4. Предполагается, что сталь категории А обеспечивает работу удара (KV) 27 Дж при 20 °С. | | | | | | | | |
| 5. По согласованию с Речным Регистром содержание марганца стали категории В, подвергаемой испытанию на ударный изгиб, может быть снижено до 0,60 %. | | | | | | | | |
| 6. Сталь категории Д толщиной более 25 мм должна быть спокойной, мелкозернистой и содержать $Al \geq 0,015$ %. | | | | | | | | |
| 7. При испытаниях на растяжение стандартных образцов полной толщины с расчетной длиной 200 мм минимальное относительное удлинение должно соответствовать следующим значениям: | | | | | | | | |
| Толщина, мм | $t \leq 5$ | $5 < t \leq 10$ | $10 < t \leq 15$ | $15 < t \leq 20$ | $20 < t \leq 25$ | $25 < t \leq 30$ | $30 < t \leq 40$ | $40 < t \leq 50$ |
| Относительное удлинение, % | 14 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |

Таблица 3.2.2-2

Химический состав и механические свойства судостроительной стали повышенной прочности

| Категория | | A32 | D32 | E32 | A36 | D36 | E36 | A40 | D40 | E40 | | | |
|---|---|------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|-----|-----|----|--|
| Раскисление | | Спокойная | | | | | | | | | | | |
| Состояние поставки | | По табл. 3.2.4-2 | | | | | | | | | | | |
| Химический состав (ковшовая проба), % | C _{max} | 0,18 | | | | | | | | | | | |
| | Mn | 0,90 – 1,60 | | | | | | | | | | | |
| | Si _{max} | 0,50 | | | | | | | | | | | |
| | P _{max} | 0,035 | | | | | | | | | | | |
| | S _{max} | 0,035 | | | | | | | | | | | |
| | Cu _{max} | 0,35 | | | | | | | | | | | |
| | Cr _{max} | 0,20 | | | | | | | | | | | |
| | Ni _{max} | 0,40 | | | | | | | | | | | |
| | Mo _{max} | 0,08 | | | | | | | | | | | |
| | Al _{min} | 0,015 | | | | | | | | | | | |
| | Nb | 0,02 – 0,05 | | | | | | | | | | | |
| V | 0,05 – 0,10 | | | | | | | | | | | | |
| Ti _{max} | 0,02 | | | | | | | | | | | | |
| Механические свойства при растяжении | Временное сопротивление R _m , МПа | 440...590 | | | 490...620 | | | 510...650 | | | | | |
| | Предел текучести R _{0,2} , МПа, min | 315 | | | 355 | | | 390 | | | | | |
| | Относительное удлинение A ₅ , min, % | 22 | | | 21 | | | 20 | | | | | |
| Испытания на ударный изгиб | Температура испытания, °С | | 0 | -20 | -40 | 0 | -20 | -40 | 0 | -20 | -40 | | |
| | Толщина проката, мм | 10 и более | Работа удара, KV, Дж, не менее | | | 31 | | | 34 | | | 41 | |
| | | 7,5 – 9,5 | | | | 26 | | | 28 | | | 34 | |
| | | 5,0 – 7,0 | | | | 22 | | | 24 | | | 29 | |
| Примечания: | | | | | | | | | | | | | |
| 1. При толщине 12,5 мм и менее содержание марганца может быть уменьшено до 0,70 %. | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Если сталь подвергается термомеханической обработке, Речным Регистром могут быть допущены или потребованы изменения химического состава. | | | | | | | | | | | | | |
| 3. При испытаниях на растяжение стандартных образцов полной толщины минимальное относительное удлинение должно отвечать следующим значениям, %: | | | | | | | | | | | | | |
| Категория стали | Толщина t, мм | | | | | | | | | | | | |
| | t ≤ 5 | 5 < t ≤ 10 | 10 < t ≤ 15 | 15 < t ≤ 20 | 20 < t ≤ 25 | 25 < t ≤ 30 | 30 < t ≤ 40 | 40 < t ≤ 50 | | | | | |
| A32, D32, E32 | 14 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | | | | |
| A36, D36, E36 | 13 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | | | | |
| A40, D40, E40 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | |

Состояние поставки

3.2.4 Состояние поставки стали должно соответствовать табл. 3.2.4-1 и 3.2.4-2 и быть указано в сертификате или документе организации. Если замена нормализации (N) прокаткой с контролируемой температурой или термомеханической обработкой возможна, такие процессы прокатки подлежат специальному согласо-

ванию с Речным Регистром. При этом необходимо исходить из следующего:

.1 прокатка с контролируемой температурой (CR) — процесс, при котором температура конца прокатки устанавливается в диапазоне температур нормализации с целью полной рекристаллизации аустенита;

.2 термомеханическая обработка (TMCP) — процесс, при котором строго

регламентируются температура и степень обжата. Как правило, небольшие обжата выполняются вблизи или ниже переходной температуры $A_{с3}$, практически прокатка осуществляется ближе к нижнему пределу температурного диапазона области двойной фазы, благодаря чему почти не происходит рекристаллизация аустенита.

Если в последующем предусматривается нагрев стали, прошедшей термомеханическую обработку, для формообразования или снятия напряжений или при сварке с высокой погонной энергией, должна быть рассмотрена возможность сопутствующего снижения механических свойств.

Ускоренное охлаждение по окончании прокатки может быть применено по согласованию с Речным Регистром.

Изготовление проб и образцов

3.2.5 Пробы для испытаний необходимо изготавливать следующим образом.

Из листов и полос шириной более 600 мм пробы вырезают на одном конце таким образом, чтобы ось пробы находи-

лась посередине между продольной осью листа или полосы и их кромкой (рис. 3.2.5-1).

Из полос шириной 600 мм и менее и профилей пробы вырезают на одном конце

Таблица 3.2.4-1

Состояние поставки стали нормальной прочности

| Категория | Толщина, мм | Состояние поставки |
|-----------|-------------|---|
| A | Все | Не регламентируется (любое) |
| B | Все | То же |
| D | ≤ 35 | « |
| D | > 35 | Нормализация (N), прокатка с контролируемой температурой (CR), термомеханическая обработка (TMCP) |
| E | Все | N или TMCP |

Примечание:
По специальному согласованию с Речным Регистром профильная сталь категории D может поставляться горячекатаной при условии удовлетворительных результатов испытаний на ударный изгиб. При тех же условиях профильная сталь категории E может поставляться горячекатаной или после CR.

Таблица 3.2.4-2

Состояние поставки стали повышенной прочности

| Категории | Измельчающие зерно элементы | Толщина, мм | Состояние поставки |
|---------------|-----------------------------|---|--|
| A32, A36, A40 | Nb, V | $t \leq 12,5$ $t > 12,5$ | Не регламентируется (любое) N, CR или TMCP |
| A32, A36, A40 | Al или Al+Ti | $t \leq 20$ $20 < t \leq 35$ $t > 35$ | Не регламентируется (любое) Не регламентируется (любое), горячекатаная по согласованию с Речным Регистром N, CR или TMCP |
| D32, D36, D40 | Nb, V | $t \leq 12,5$ $t > 12,5$ | Не регламентируется (любое) N, CR или TMCP |
| D32, D36, D40 | Al или Al+Ti | $t \leq 20$ $20 < t \leq 35$ $t > 35$ | Не регламентируется (любое) Не регламентируется (любое), горячекатаная по согласованию с Речным Регистром N, CR или TMCP |
| E32, E36, E40 | Любые | Все | N, TMCP или по усмотрению изготовителя — закалка и отпуск (QT) |

Примечания. 1. Объем испытаний на ударный изгиб устанавливается согласно 3.2.7.
2. По согласованию с Речным Регистром профильная сталь категорий A32, A36, A40, D32, D36, D40 может поставляться в горячекатаном состоянии при условии удовлетворительных результатов испытаний на ударный изгиб, при тех же условиях профильная сталь категории E32, E36, E40 может поставляться горячекатаной или после CR. Объем испытаний на ударный изгиб устанавливается согласно 3.2.8.

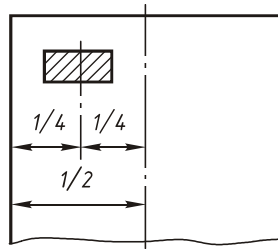


Рис. 3.2.5-1. Лист и полоса

таким образом, чтобы ось пробы находилась на расстоянии $1/3$ от кромки полосы или наружной кромки полки, а для небольших профилей — как можно ближе к этому положению (рис. 3.2.5-2, 3.2.5-3 и 3.2.5-4).

Из швеллеров, тавров и полособульбов пробы можно также вырезать из стенки на расстоянии $1/4$ от ее середины (рис. 3.2.5-3).

Из прутков и других подобных полуфабрикатов пробы вырезают на одном конце так, чтобы ось образца была параллельна направлению прокатки. Для полуфабрикатов небольших размеров сечение испытательных образцов необходимой длины может быть равно полному поперечному сечению полуфабриката, и их можно испытывать без предварительной механической обработки (образцы для испытания на ударный изгиб подвергают механической обработке).

В других случаях образцы вырезают с таким расчетом, чтобы их оси находились:

для нецилиндрических полуфабрикатов на расстоянии $1/3$ половины диагонали от вершины (рис. 3.2.5-5);

для цилиндрических полуфабрикатов на расстоянии $1/3$ радиуса от наружной кромки (рис. 3.2.5-6).

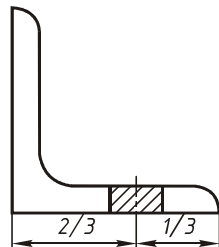


Рис. 3.2.5-2. Уголок

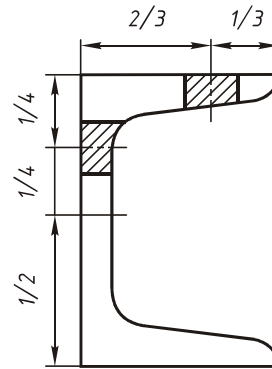


Рис. 3.2.5-3. Швеллер и тавр

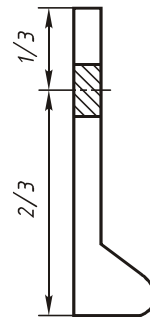


Рис. 3.2.5-4. Полособульб

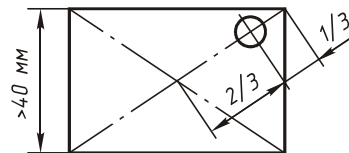


Рис. 3.2.5-5. Пруток прямоугольного сечения

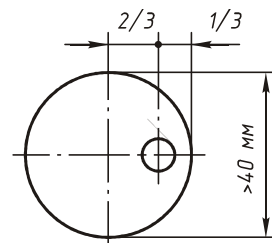


Рис. 3.2.5-6. Пруток круглого сечения

Образцы для испытания на растяжение и изгиб вырезают так, чтобы их продольные оси были перпендикулярны направлению последней прокатки материала, за исключением профилей, прутков и полос шириной 600 мм и менее.

Образцы для определения работы удара *KV* вырезают так, чтобы их продольные оси были либо параллельны, либо перпендикулярны направлению последней прокатки.

Надрез следует выполнять перпендикулярно поверхности прокатки и не ближе 25 мм от кромки, отрезанной пламенем или ножницами.

Объем испытаний

3.2.6 Прокат предъявляется к испытаниям партиями. Каждая партия должна состоять из проката одного вида, одной плавки и одного состояния поставки. Если не оговорено особо, от каждой партии массой не более 50 т должны быть испытаны один образец на растяжение и один комплект образцов (кроме стали категорий Е, Е32, Е36, Е40) на ударный изгиб.

Если масса партии превышает 50 т, проводится дополнительно по одному испытанию на растяжение и на ударный изгиб испытывается комплект образцов для каждого полных и неполных 50 т.

Если партия составлена из листов, толщина которых отличается более чем на 10 мм, или профилей и прутков, толщина или диаметр которых отличаются более чем на 10 мм, также проводится дополнительно по одному испытанию.

3.2.7 Если предусматривается поставка в горячекатаном состоянии, один комплект образцов для испытания на ударный изгиб должен испытываться для каждого полных или неполных 25 т.

3.2.8 Испытания на ударный изгиб стали категорий Е, Е32, Е36 и Е40 проводятся в следующем объеме:

листовая и широкополосная сталь — испытывается каждое изделие;

профильная и сортовая сталь — один комплект от каждого полных или неполных 25 т.

Если для профильной стали предусматривается поставка в горячекатаном состоянии или после прокатки при контролируемой температуре, один комплект образцов испытывается для каждого полных или неполных 15 т.

Осмотр

3.2.9 Предельные минусовые отклонения толщины листовой и полосовой стали, предназначенной для изготовления корпусных конструкций, не должны превышать 0,3 мм.

Предельные минусовые отклонения толщины листовой и полосовой стали, предназначенной для судового машиностроения, и других деталей должны соответствовать указанным в табл. 3.2.9.

Таблица 3.2.9

| Толщина, мм | Предельные отклонения, мм |
|------------------|---------------------------|
| $5 \leq t < 8$ | - 0,4 |
| $8 \leq t < 15$ | - 0,5 |
| $15 \leq t < 25$ | - 0,6 |
| $25 \leq t < 40$ | - 0,8 |
| $40 \leq t$ | - 1,0 |

Примечания:

1. Предельные минусовые отклонения при толщине менее 5 мм должны соответствовать стандартам.
2. Замеры толщины следует производить на расстоянии не менее 25 мм от кромки листа.

Сегрегация и неметаллические включения в стали не должны превышать принятых норм. Полуфабрикаты не должны иметь трещин, шлаковых включений и других дефектов, отрицательно влияющих на применение материала по назначению. Поверхность полуфабрикатов должна быть чистой и не должна подвергаться правке ударом.

Организация-изготовитель должна гарантировать полное устранение усадочных раковин, что должно быть подтверждено контрольными испытаниями. Методы

проведения испытаний должны быть согласованы с Речным Регистром.

Устранять дефекты поверхности местной зачисткой допускается на глубину не более 7 % номинальной толщины, но во всех случаях не более 3 мм. Суммарная площадь зачистки должна быть не более 2 % поверхности полуфабриката.

Дефекты поверхности, которые нельзя устранить местной зачисткой, по согласованию с Речным Регистром и под его наблюдением могут быть устранены вырубкой или зачисткой с последующей заваркой при условии, что:

толщина полуфабриката при устранении дефектов перед заваркой не должна быть уменьшена более чем на 20 %;

заварку осуществляют квалифицированные сварщики допущенными электродами в соответствии с одобренным технологическим процессом;

место заварки зачищают до номинальной толщины полуфабриката;

площадь отдельных мест заварки должна быть не более $25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$;

общая площадь заварки должна быть не более 1 % поверхности полуфабриката;

проведение термической обработки (при необходимости) и ее вид после заварки поверхностных дефектов должны быть согласованы с Речным Регистром.

Маркировка

3.2.10 Изготовитель стали должен иметь систему обозначения слитков, слябов и полуфабрикатов, позволяющую установить плавку.

Каждый полуфабрикат должен иметь четко нанесенные обусловленным способом в обусловленном месте штемпель или клеймо Речного Регистра и как минимум следующие данные:

наименование или обозначение организации - изготовителя;

номер или обозначение полуфабриката;

номер плавки;

унифицированное обозначение категории стали и предела текучести (например, А, D36).

Если сталь поставляется после термомеханической обработки, по требованию Речного Регистра после обозначения категории должен добавляться индекс «ТМ» (например, E36ТМ).

3.3 СТАЛЬ ДЛЯ КОТЛОВ И СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Общие положения

3.3.1 Требования настоящей главы распространяются на катаную сталь, предназначенную для судовых котлов, теплообменных аппаратов и сосудов, работающих под давлением.

3.3.2 Сталь изготавливается по согласованию с Речным Регистром стандартам или в соответствии с техническими требованиями.

3.3.3 Катаная сталь, изготовленная и испытанная в соответствии с настоящими требованиями, предназначена для работы при комнатной или повышенной температуре.

Химический состав

3.3.4 Химический состав стали устанавливается стандартами в зависимости от требуемых механических свойств при комнатной или расчетной повышенной температуре; при этом содержание основных элементов не должно превышать, %:

для углеродистой и углеродисто-марганцевистой стали (ковшовая проба):

углерода — 0,20, кремния — 0,50, марганца — 1,6, серы — 0,040, фосфора — 0,040, никеля, хрома, меди — по 0,30 каждого элемента. Возможность применения стали с содержанием углерода более 0,20 % подлежит согласованию с Речным Регистром при обеспечении надлежащей свариваемости;

для низколегированной стали (ковшовая проба): углерода — 0,18, кремния — 0,50, марганца — 0,80, серы — 0,040, фосфора — 0,040, хрома — 2,50, молибдена — 1,10, ванадия — 0,35.

3.3.5 Сталь должна быть спокойной плавки. Применять сталь кипящей плавки не допускается, а полуспокойной — допускается по согласованию с Речным Регистром.

По согласованию с Речным Регистром допускается обработка стали другими измельчающими зерно элементами.

Углеродистая и углеродисто-марганцовистая сталь, предназначенная для рабочих температур более 400 °С, не должна содержать алюминия.

3.3.6 Применение стали, содержание основных элементов в которой превышает указанные пределы, а также стали иного химического состава может быть допущено по согласованию с Речным Регистром.

Механические свойства

3.3.7 Механические свойства стали при комнатной и расчетной повышенной температурах устанавливаются стандартами.

Свойства стали должны быть подтверждены следующими испытаниями:

на растяжение (с определением временного сопротивления, предела текучести и относительного удлинения);

на изгиб;

на ударный изгиб (*KCU* или *KV*).

Испытания на растяжение при повышенной температуре, а также испытания для определения склонности стали к старению должны быть проведены, если это регламентировано теми или иными частями Правил или стандартами. По требованию Речного Регистра должны быть представлены результаты испытаний стали по определению предела длительной прочности при повышенной температуре.

Термическая обработка

3.3.8 Сталь поставляется в нормализованном, нормализованном и отпущенном или закаленном и отпущенном состояниях. Вид термической обработки устанавливается стандартами.

По согласованию с Речным Регистром сталь может поставляться без термической

обработки при условии обеспечения требуемых свойств.

Изготовление проб

3.3.9 Пробы для испытаний следует изготавливать в соответствии с требованиями 3.2.5.

Образцы для испытания на растяжение и для определения ударной вязкости *KCU* вырезают поперек, а для определения работы удара *KV* — вдоль направления последней прокатки.

Объем испытаний

3.3.10 Листовой прокат следует представлять для испытаний полистно. Для листового проката из углеродистой стали при толщине до 12 мм, а также профильного проката допускается отбирать для испытаний 10 % общего количества листов (раскатов) или профилей, но не менее двух одной толщины (диаметра или профиля), одной плавки и одинаковой термической обработки.

Если не оговорено иное, из полуфабриката должно быть вырезано не менее чем по одному образцу для испытания на растяжение и на изгиб, а также не менее одного комплекта образцов для испытания на ударный изгиб.

Количество образцов для испытания на растяжение и длительную прочность при повышенной температуре устанавливается по согласованию с Речным Регистром.

От листов (раскатов) массой более 6 т или длиной более 15 м пробы для изготовления образцов для испытаний отбирают от двух концов.

Осмотр

3.3.11 Прокат не должен иметь дефектов, препятствующих применению его по назначению. Отсутствие дефектов должно гарантироваться изготовителем и может быть подтверждено неразрушающим контролем.

Поверхностные дефекты, появление которых возможно при том или ином спосо-

бе изготовления, допускаются, если их глубина не выходит за пределы нормированных значений.

Поверхностные дефекты допускается устранять сваркой с последующей термической обработкой только по согласованию с Речным Регистром.

Маркировка

3.3.12 Маркировку необходимо осуществлять согласно требованиям 1.3.

Характеристики прочности

3.3.13 Характеристики прочности котельных сталей приводятся в табл. 3.3.13-1 и 3.3.13-2.

3.4 ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ

Общие указания

3.4.1 Настоящие требования распространяются на стальные горяче- и холоднодеформированные, а также сварные

Таблица 3.3.13-1

Нижний предел текучести в зависимости от расчетной температуры

| Марка стали | R_m , МПа | Расчетная температура, °С | | | | | | | |
|---|-------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 20 | 100 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
| | | Нижний предел текучести, МПа | | | | | | | |
| Углеродистая сталь 10 | 330 | 195 | 186 | 177 | 162 | 147 | 127 | 108 | 78 |
| Углеродистые стали 12К и 15К | 350 | 205 | 196 | 181 | 167 | 142 | 118 | 98 | 78 |
| Углеродистая сталь Ст3 | 370 | 205 | 196 | 186 | 177 | 157 | — | — | — |
| Углеродистые стали 16К, 20 и 20К | 400 | 235 | 226 | 206 | 186 | 157 | 137 | 118 | 98 |
| Углеродистая сталь 18К | 430 | 255 | 245 | 226 | 206 | 177 | 157 | 137 | 118 |
| Легированная сталь 15ХМ | 440 | 225 | 226 | 221 | 216 | 216 | 206 | 196 | 191 |
| Легированная сталь 12Х1МФ | 440 | 255 | 255 | 250 | 245 | 235 | 226 | 216 | 206 |
| Легированные стали 16ГС и 09Г2С | 450 | 265 | 255 | 235 | 226 | 196 | 177 | 157 | 123 |
| Легированная сталь с повышенным содержанием марганца 22ГК | 530 | 335 | 324 | 304 | 284 | 275 | 255 | 245 | 235 |

Таблица 3.3.13-2

Предел длительной прочности в зависимости от расчетной температуры

| Марка стали | R_m , МПа | $R_{сН}$, МПа | Расчетная температура, °С | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|----------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 370 | 380 | 390 | 400 | 410 | 420 | 430 | 440 | 450 | 460 | 470 | 480 | 490 | 500 | 510 | 520 | 530 |
| | | | Предел длительной прочности, МПа | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Углеродистые стали 10, 12К и 15К | 330 – 350 | 195 – 205 | 186 | 157 | 137 | 118 | 103 | 88 | 74 | 64 | 59 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Углеродистые стали 16К, 18К, 20 и 20К | 400 – 430 | 235 – 255 | 216 | 186 | 162 | 142 | 127 | 108 | 98 | 83 | 69 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Легированная сталь 15ХМ | 440 | 225 | — | — | — | — | — | — | — | — | 265 | 245 | 226 | 196 | 157 | 137 | 118 | 103 | 88 |
| Легированная сталь 12Х1МФ | 440 | 255 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 196 | 186 | 177 | 167 | 152 | 137 |
| Легированные стали 16ГС и 09Г2С | 450 | 265 | 255 | 216 | 186 | 167 | 147 | 127 | 113 | 98 | 88 | 78 | 69 | — | — | — | — | — | — |
| Легированная сталь с повышенным содержанием марганца 22ГК | 530 | 335 | 245 | 226 | 206 | 186 | 167 | 157 | 137 | 118 | 103 | 93 | 83 | 74 | 69 | 59 | 49 | 34 | 25 |

трубы, предназначенные для изготовления котлов, теплообменных аппаратов, сосудов, работающих под давлением, судовых систем и трубопроводов.

3.4.2 Стальные трубы изготавливают по согласованному с Речным Регистром стандартам или техническим условиям.

3.4.3 Трубы, изготовленные и испытанные в соответствии с настоящими требованиями, предназначены для работы при комнатной и повышенной температурах.

3.4.4 Сварные трубы допускается изготавливать электрической индукционной или контактной сваркой давлением или сваркой плавлением.

Химический состав

3.4.5 Химический состав стали для труб выбирается по стандартам в зависимости от требуемых механических свойств при комнатной или расчетной повышенной температуре, при этом содержание основных элементов не должно превышать:

для углеродистой и углеродисто-марганцовистой стали (ковшовая проба), %:

серы — 0,04;
марганца — 1,50;
кремния — 0,50;
углерода — 0,23;
фосфора — 0,04;
хрома, никеля,
меди - по 0,30 каждого элемента.

для низколегированной стали (ковшовая проба), %:

серы — 0,035;
марганца — 1,0;
кремния — 0,50;
углерода — 0,20;
фосфора — 0,035;
хрома — 2,50;
молибдена — 1,20;
ванадия — 0,35.

3.4.6 Сталь должна быть спокойной плавки. Применение кипящей стали для изготовления труб не допускается. Полуспокойную сталь, а также сталь, обработанную измельчающими зерно элемента-

ми, допускается применять по согласованию с Речным Регистром. Углеродистая и углеродисто-марганцовистая стали, предназначенные для рабочих температур более 400 °С, не должны содержать алюминия.

3.4.7 Применение стали, содержание основных элементов в которой превышает указанные в 3.4.5 пределы, а также стали с основными легирующими элементами может быть допущено по согласованию с Речным Регистром.

Механические и технологические свойства

3.4.8 Механические и технологические свойства стали для труб при комнатной и повышенной температурах устанавливаются стандартами.

3.4.9 Трубы при изготовлении должны подвергаться следующим испытаниям:

на растяжение (с определением временного сопротивления, предела текучести и удлинения) согласно 2.2.2;

на растяжение при повышенной температуре (с определением условного предела текучести) согласно 2.2.2;

на сплющивание согласно 2.2.12 или растяжение колец согласно 2.2.14;

на раздачу согласно 2.2.13.

Испытание на растяжение при повышенной температуре, на сплющивание, растяжение колец или раздачу выполняют в случаях, когда это требуется стандартами или согласованной с Речным Регистром технической документацией, по которым оцениваются результаты испытаний. По требованию Речного Регистра, или когда это предписано соответствующими частями Правил или стандартами, должны быть представлены результаты испытаний стали для труб по определению предела длительной прочности при повышенной температуре.

Термическая обработка

3.4.10 Трубы должны подвергаться термообработке, когда это предусмотрено частью Правил, стандартами или согласо-

ванной с Речным Регистром проектно-технической документацией. При этом холоднодеформированные и электросварные трубы в любом случае подвергаются термической обработке: нормализации, нормализации и отпуску или закалке и отпуску. Вид и режим термической обработки устанавливает организация-изготовитель, сообщает об этом Речному Регистру и указывает в сертификате.

Изготовление проб

3.4.11 Если не оговорено иное, пробы для изготовления образцов отбирают от одного конца не менее двух труб из партии.

Объем испытаний

3.4.12 Трубы подлежат испытаниям партиями. Партия должна состоять из труб одного размера, изготовленных из стали одной плавки и прошедших термическую обработку по одинаковому режиму.

Количество труб в партии должно быть не более, шт.:

400 для труб с наружным диаметром не более 76 мм;

200 для труб с наружным диаметром более 76 мм.

Остаток труб менее половины указанного количества присоединяется к соответствующей партии, а половина и более считаются отдельной партией.

Для проведения испытаний из каждой пробы вырезают по одному образцу для испытания на растяжение, на сплющивание или растяжение колец (два образца при испытании сварных труб) и на раздачу. Все трубы должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям. Пробное давление устанавливается в соответствии со стандартами или согласованной с Речным Регистром документацией, но в любом случае должно быть не менее указанного в 8.4, 10.6.5 – 10.6.10 ч. II Правил.

По согласованию с Речным Регистром гидравлические испытания могут не проводиться, если все трубы подвергаются ульт-

развуковому или другому эквивалентному контролю.

Сварные швы сварных труб должны подвергаться ультразвуковому контролю.

Осмотр

3.4.13 Визуальному контролю подвергают все трубы.

На поверхности труб не допускаются трещины, плены, рванины, закаты.

Допускаются отдельные незначительные забоины, вмятины, риски, тонкий слой окарины, следы зачистки дефектов и мелкие плены, если они не выводят толщину стенки за пределы минусовых отклонений.

Маркировка

3.4.14 Маркировка должна удовлетворять требованиям 1.3.

3.5 СТАЛЬ ДЛЯ ЦЕПЕЙ

Общие указания

3.5.1 Настоящие требования распространяются на катаную сталь, предназначенную для изготовления якорных цепей, а также на конструкцию, изготовление и испытания судовых якорных цепей и комплектующих их деталей.

3.5.2 Катаная сталь (стальной прокат) должна изготавливаться признанными Речным Регистром организациями. При этом Речной Регистр может потребовать проведения контрольных испытаний материала, изготавливаемого данной организацией, после термической обработки, аналогичной термической обработке готовой цепи согласно 3.5.17 — 3.5.24.

3.5.3 Изготовитель проката должен представить для согласования Речному Регистру спецификацию на материал.

В спецификации необходимо указать способ выплавки и метод раскисления, требуемый химический состав, состояние поставки и механические свойства стали.

Способ выплавки, метод раскисления и химический состав, а также состояние

поставки стали, не в полной мере удовлетворяющие требованиям 3.5.3 — 3.5.5, должны быть согласованы с Речным Регистром при рассмотрении спецификации.

3.5.4 В зависимости от временного сопротивления при растяжении используемой стали цепи с распорками разделяются на категории 1, 2 и 3, а без распорок — на категории 1 и 2.

Химический состав

3.5.5 Химический состав стали по ковшой пробе должен соответствовать приведенному в табл. 3.5.5.

Таблица 3.5.5

Химический состав катаной стали

| Категория | Содержание элементов, % | | | | | Al общ. ¹ мин. |
|----------------|---------------------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------|
| | С макс. | Si | Mn | P максимум | S максимум | |
| 1 | 0,20 | 0,15 – 0,35 | мин. 0,40 | 0,040 | 0,040 | — |
| 2 ² | 0,24 | 0,15 – 0,55 | макс. 1,60 | 0,035 | 0,035 | 0,020 |
| 3 | В соответствии со спецификацией | | | | | |

¹ Алюминий частично может быть заменен другими измельчающими зерно элементами.
² По согласованию с Речным Регистром могут быть использованы дополнительные легирующие элементы.

Сортовой прокат должен быть изготовлен из стали спокойной плавки, при этом сталь для цепей категорий 2 и 3 должна быть обработана измельчающими зерно элементами.

Механические свойства

3.5.6 Механические свойства стального проката должны обеспечивать в готовой цепи свойства, соответствующие указанным в табл. 3.5.6.

Состояние поставки

3.5.7 Сортовой прокат поставляют в состоянии после прокатки.

Объем испытаний

3.5.8 Сортовой прокат предъявляется к испытаниям партиями. Партия массой не

Таблица 3.5.6

Механические свойства материала готовой цепи

| Категория | R_{eH} , МПа, мин. | R_m , МПа | A_5 , % | Z , % | Испытание на ударный изгиб ^{1,2} KV | |
|-----------|----------------------|-------------|-----------|---------|--|----------------------------|
| | | | минимум | — | Температура испытаний °С | Работа удара, Дж, не менее |
| 1 | — | макс. 490 | 25 | — | — | — |
| 2 | 295 | 490 – 690 | 22 | — | 0 | 27 |
| 3 | 410 | мин. 690 | 17 | 40 | 0 (–20) | 60 (35) |

¹ Испытания материала цепей категории 2 на ударный изгиб могут не проводиться, если цепь подвергается термической обработке.

² По согласованию с Речным Регистром испытания на ударный изгиб для цепи категории 3 могут проводиться при температуре –20°С.

более 50 т должна состоять из проката одной плавки, одного состояния поставки с разницей диаметров не более 4 мм.

3.5.9 От каждой партии сортового проката отбирается одна проба, из которой изготавливают один образец для испытания на растяжение и, если требуется, образцы для испытания на ударный изгиб (KV).

Изготовление образцов

3.5.10 Образцы должны быть вырезаны из пробы вдоль ее оси на расстоянии 1/6 диаметра от поверхности или как можно ближе к этому положению согласно рис.3.5.10.

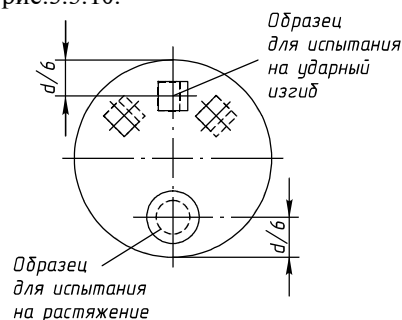


Рис. 3.5.10

Осмотр

3.5.11 Допускаемые отклонения диаметра сортового проката определяются стандартами и указываются в спецификации.

3.5.12 Сортовой прокат не должен иметь внутренних и поверхностных дефектов, препятствующих его последующей обработке и использованию. Поверхностные дефекты могут быть удалены зачисткой в пределах допусков на диаметр.

3.5.13 Маркировка сортового проката выполняется на каждом изделии согласно 1.3.

Материал цепей и комплектующих их деталей

3.5.14 Сортовой прокат для изготовления цепей должен удовлетворять требованиям 3.5.6 – 3.5.13.

3.5.15 Если ниже не оговорено иное, материал кованных цепей и комплектующих их деталей должен удовлетворять требованиям 3.6, а литых — 3.7.

3.5.16 Для распорок должна применяться катаная, кованая или литая углеродистая сталь, аналогичная стали звеньев данной цепи.

Конструкция и изготовление цепей и комплектующих их деталей

3.5.17 Звенья цепи изготавливаются из сортового проката стыковой контактной сваркой оплавлением, допускается изготовление звеньев ковкой или литьем.

Звенья цепи без распорок калибром 26 мм и менее могут изготавливаться стыковой контактной сваркой давлением.

3.5.18 Комплектующие цепь детали, соединительные звенья и скобы, вертлюги и вертлюги-скобы, изготавливаются ковкой или литьем и должны отвечать, как минимум, требованиям для цепей категории 2.

Указанные детали могут также изготавливаться с применением сварки.

3.5.19 Конструкция звеньев цепи и комплектующих ее деталей должна соответствовать согласованной с Речным Регистром документации.

3.5.20 Состояние поставки цепей и комплектующих их деталей в зависимости от категории должно соответствовать указанному в табл. 3.5.20.

Таблица 3.5.20

Термическая обработка готовых цепей и комплектующих деталей

| Категория | Состояние поставки |
|---|--|
| 1 | Не регламентируется (любое) |
| 2 ¹ , 3 | Нормализация, нормализация и отпуск или закалка и отпуск |
| ¹ По согласованию с Речным Регистром цепь может поставляться без термической обработки при условии положительных результатов испытаний согласно 3.5.37 – 3.5.40. | |

Термическая обработка цепей и их комплектующих деталей должна проводиться до испытаний разрывной и пробной нагрузками.

3.5.21 Механические свойства готовой цепи и комплектующих ее деталей должны соответствовать указанным в табл. 3.5.39.

3.5.22 В зависимости от категории цепи и комплектующие их детали должны быть изготовлены таким образом, чтобы выдерживать указанные в табл. 3.5.32-1 и 3.5.32-2 пробную и разрывную нагрузки.

3.5.23 Все звенья цепи и комплектующие ее детали должны иметь чистую поверхность, определяемую способом изготовления, не иметь трещин, надразов, посторонних включений и других дефектов, исключающих возможность использования изделия по назначению. Напльвы или заусенцы у кованных деталей должны быть соответствующим образом зачищены. Небольшие поверхностные дефекты в пределах допусков должны быть зачищены таким образом, чтобы обеспечить плавный переход поверхности. Допускается местная зачистка углублений в пределах не более 5 % калибра звена или толщины тела.

3.5.24 Размеры звеньев цепи должны соответствовать требованиям стандартов.

Допускаемые отклонения звеньев цепи

3.5.25 Отклонения диаметра в месте изгиба вне зоны контакта звеньев должны удовлетворять требованиям табл. 3.5.25.

Таблица 3.5.25

Допускаемые отклонения диаметра цепи

| Номинальный диаметр звена (калибр цепи), мм | Допускаемые отклонения ¹ , мм |
|---|--|
| До 40 включительно | -1 |
| От 40 до 84 включительно | -2 |
| От 84 до 122 включительно | -3 |
| Более 122 | -4 |

¹ Положительные отклонения диаметра не должны превышать 5 % номинального диаметра.

3.5.26 Площадь поперечного сечения звена цепи в месте изгиба не должна иметь минусовых отклонений.

Эту площадь следует рассчитывать по диаметру, определенному как среднее арифметическое четырех измерений диаметра в одном и том же поперечном сечении, но в разных точках внешнего контура этого сечения.

3.5.27 Допускаемые отклонения длины смычки цепи, измеренные на любых пяти звеньях, не должны превышать +2,5 % номинальной длины. Замеры выполняют при растяжении цепи пробной нагрузкой.

3.5.28 Распорки должны быть установлены в центре звена перпендикулярно к его продольной оси. Распорки последних звеньев по обоим концам смычки могут быть смещены для свободного прохода соединительных звеньев или скоб. При этом, если распорки плотно закреплены и их концы прилегают к внутренним поверхностям звена практически без зазоров, допускаются: эксцентриситет $X = 0,1 d$, угол α не более 4° .

Отклонения определяют согласно рис. 3.5.28.

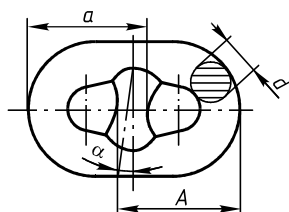


Рис. 3.5.28

$$X = (A - a) / 2$$

3.5.29 Допускаемые отклонения размеров комплектующих цепь деталей: диаметра +5 %, — 0 %; других размеров — $\pm 2,5$ %.

3.5.30 Приварка распорок должна выполняться по одобренной Речным Регистром технологии с учетом следующих требований:

распорки должны быть изготовлены из стали согласно 3.5.16;

распорки приваривают только с одного конца, противоположного сварному шву звена. Между концами распорки и поверхностью звена не должно быть существенных зазоров;

сварка выполняется преимущественно в нижнем положении дипломированными сварщиками, имеющими допуск Речного Регистра, с использованием требуемых по технологии сварочных материалов;

сварка должна выполняться до окончательной термической обработки цепи;

сварные швы не должны иметь дефектов, препятствующих использованию цепи по назначению. Подрезы, концевые кратеры и подобные дефекты в случае необходимости следует устранить зачисткой.

По требованию Речного Регистра должны быть выполнены технологические сварочные испытания для приварки распорок.

Испытания готовых цепей

3.5.31 Готовые цепи подлежат нижеуказанным испытаниям в присутствии эксперта. К испытаниям допускаются неокрашенные цепи без антикоррозионного покрытия.

3.5.32 Каждая смычка цепи (27,5 м) подлежит испытанию пробной нагрузкой, указанной в табл. 3.5.32-1 и 3.5.32-2.

Таблица 3.5.32-1

Испытательная нагрузка цепей без распорок

| Категория | Испытательная нагрузка, кН | |
|-----------|----------------------------|-------------|
| | пробная | разрывная |
| 1 | $0,185 d^2$ | $0,370 d^2$ |
| 2 | $0,260 d^2$ | $0,520 d^2$ |

Примечание. d – номинальный диаметр цепи, мм.

Таблица 3.5.32-2

| Калибр цепи, мм | Испытательная нагрузка цепей с распорками | | | | | |
|-----------------|---|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | Категория 1 | | Категория 2 | | Категория 3 | |
| | Испытательная нагрузка, кН | | | | | |
| | проб-ная | раз-рывная | проб-ная | раз-рывная | проб-ная | раз-рывная |
| 11 | 36 | 51 | 51 | 72 | 72 | 102 |
| 12,5 | 46 | 66 | 66 | 92 | 92 | 132 |
| 14 | 58 | 82 | 82 | 116 | 116 | 165 |
| 16 | 76 | 107 | 107 | 150 | 150 | 216 |
| 17,5 | 89 | 127 | 127 | 179 | 179 | 256 |
| 19 | 105 | 150 | 150 | 211 | 211 | 301 |
| 20,5 | 123 | 175 | 175 | 244 | 244 | 349 |
| 22 | 140 | 200 | 200 | 280 | 280 | 401 |
| 24 | 167 | 237 | 237 | 332 | 332 | 476 |
| 26 | 194 | 278 | 278 | 389 | 389 | 556 |
| 28 | 225 | 321 | 321 | 449 | 449 | 642 |
| 30 | 257 | 368 | 368 | 514 | 514 | 735 |
| 32 | 291 | 417 | 417 | 583 | 583 | 833 |
| 34 | 328 | 468 | 468 | 655 | 655 | 937 |
| 36 | 366 | 523 | 523 | 732 | 732 | 1050 |
| 38 | 406 | 581 | 581 | 812 | 812 | 1160 |
| 40 | 448 | 640 | 640 | 896 | 896 | 1280 |
| 42 | 492 | 703 | 703 | 981 | 981 | 1400 |
| 44 | 538 | 769 | 769 | 1080 | 1080 | 1540 |
| 46 | 585 | 837 | 837 | 1170 | 1170 | 1680 |
| 48 | 635 | 908 | 908 | 1270 | 1270 | 1810 |
| 50 | 686 | 981 | 981 | 1370 | 1370 | 1960 |
| 52 | 739 | 1060 | 1060 | 1480 | 1480 | 2110 |
| 54 | 794 | 1140 | 1140 | 1590 | 1590 | 2270 |
| 56 | 851 | 1220 | 1220 | 1710 | 1710 | 2430 |
| 58 | 909 | 1290 | 1290 | 1810 | 1810 | 2600 |
| 60 | 969 | 1380 | 1380 | 1940 | 1940 | 2770 |
| 62 | 1030 | 1470 | 1470 | 2060 | 2060 | 2940 |
| 64 | 1100 | 1560 | 1560 | 2190 | 2190 | 3130 |
| 66 | 1160 | 1660 | 1660 | 2310 | 2310 | 3300 |
| 68 | 1230 | 1750 | 1750 | 2450 | 2450 | 3500 |
| 70 | 1290 | 1840 | 1840 | 2580 | 2580 | 3690 |
| 73 | 1390 | 1990 | 1990 | 2790 | 2790 | 3990 |
| 76 | 1500 | 2150 | 2150 | 3010 | 3010 | 4300 |
| 78 | 1580 | 2260 | 2260 | 3160 | 3160 | 4500 |
| 81 | 1690 | 2410 | 2410 | 3380 | 3380 | 4820 |
| 84 | 1800 | 2580 | 2580 | 3610 | 3610 | 5160 |
| 87 | 1920 | 2750 | 2750 | 3850 | 3850 | 5500 |
| 90 | 2050 | 2920 | 2920 | 4090 | 4090 | 5840 |
| 92 | 2130 | 3040 | 3040 | 4260 | 4260 | 6080 |
| 95 | 2260 | 3230 | 3230 | 4510 | 4510 | 6440 |
| 97 | 2340 | 3340 | 3340 | 4680 | 4680 | 6690 |
| 100 | 2470 | 3530 | 3530 | 4940 | 4940 | 7060 |
| 102 | 2560 | 3660 | 3660 | 5120 | 5120 | 7320 |

Окончание табл. 3.5.32-2

| Калибр цепи, мм | Категория 1 | | Категория 2 | | Категория 3 | |
|-----------------|----------------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | Испытательная нагрузка, кН | | | | | |
| | проб-ная | раз-рывная | проб-ная | раз-рывная | проб-ная | раз-рывная |
| 105 | 2700 | 3850 | 3850 | 5390 | 5390 | 7700 |
| 107 | 2790 | 3980 | 3980 | 5570 | 5570 | 7960 |
| 111 | 2970 | 4250 | 4250 | 5940 | 5940 | 8480 |
| 114 | 3110 | 4440 | 4440 | 6230 | 6230 | 8890 |
| 117 | 3260 | 4650 | 4650 | 6510 | 6510 | 9300 |
| 120 | 3400 | 4850 | 4850 | 6810 | 6810 | 9720 |
| 122 | 3500 | 5000 | 5000 | 7000 | 7000 | 9990 |
| 124 | 3600 | 5140 | 5140 | 7200 | 7200 | 10280 |
| 127 | 3750 | 5350 | 5350 | 7490 | 7490 | 10710 |
| 130 | 3900 | 5570 | 5570 | 7800 | 7800 | 11140 |
| 132 | 4000 | 5720 | 5720 | 8000 | 8000 | 11420 |
| 137 | 4260 | 6080 | 6080 | 8510 | 8510 | 12160 |
| 142 | 4520 | 6450 | 6450 | 9030 | 9030 | 12910 |
| 147 | 4790 | 6840 | 6840 | 9560 | 9560 | 13660 |
| 152 | 5050 | 7220 | 7220 | 10100 | 10100 | 14430 |
| 157 | 5320 | 7600 | 7600 | 10640 | 10640 | 15200 |
| 162 | 5590 | 7990 | 7990 | 11170 | 11170 | 15970 |

3.5.33 Для испытания разрывной нагрузкой, указанной в табл. 3.5.32-1 и 3.5.32-2, от цепи отбирают образцы согласно табл. 3.5.33, состоящие, как минимум, из трех звеньев с распорками или пяти — без распорок. Образцы должны быть изготовлены по той же технологии и вместе с цепью (сварка и термообработка). Образцы отделяют от цепи в присутствии эксперта.

3.5.34 В случае невозможности достижения разрывной нагрузки вследствие недостаточной мощности разрывной машины и большого калибра цепи Речным Регистром могут быть рассмотрены другие методы испытаний.

3.5.35 При неудовлетворительном результате испытаний разрывной нагрузкой от той же смычки отбирают и испытывают другой образец. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если достигнута нагрузка, соответствующая требуемой.

Если результаты повторных испытаний неудовлетворительные, смычка бракуется. По усмотрению изготовителя от каждой из оставшихся трех смычек данной партии

Таблица 3.5.33

Объем испытаний цепи

| Категория | Способ изготовления | Термическая обработка | Число образцов от каждой четвертой смычки или 100 м цепи | | | | |
|-----------|---------------------|--------------------------------|--|-------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| | | | Испытание на разрыв | Испытание на растяжение | | Испытание на ударный изгиб | |
| | | | | основной металл | сварное соединение | основной металл | сварное соединение |
| 1 | Сварка | Не требуется | 1 | — | — | — | — |
| 2 | Сварка | Нормализация | 1 | — | — | — | — |
| | | Не требуется | 1 | 1 | 1 ¹ | 3 | 3 ¹ |
| 3 | Сварка | Нормализация, закалка и отпуск | 1 | 1 | 1 ¹ | 3 | 3 ¹ |
| 2 | Литье или ковка | Нормализация | 1 | 1 | — | 3 | — |
| 3 | Литье или ковка | Нормализация, закалка и отпуск | 1 | 1 | — | 3 | — |

¹ Должно выполняться по требованию Речного Регистра согласно 3.5.37.

могут быть отобраны образцы и испытаны разрывной нагрузкой. Если результаты испытаний хотя бы одной смычки не удовлетворяет требованиям, партия бракуется.

3.5.36 При неудовлетворительном результате испытаний пробной нагрузкой дефектные звенья (звено) следует заменить, осуществить местную термическую обработку нового звена (звеньев) и провести повторные испытания пробной нагрузкой. При этом должна быть установлена причина разрушения звена (звеньев).

3.5.37 От каждой четвертой смычки цепи категории 3, а также категории 2 без термической обработки согласно табл. 3.5.33 отбирают образцы для испытания на растяжение и ударный изгиб. Образцы вырезают в соответствии с рис. 3.5.10 на стороне звена, противоположной сварному шву.

Речной Регистр в обоснованных случаях может потребовать проведения испытаний образцов, вырезанных из сварного шва, на растяжение поперек сварного шва и на ударный изгиб с надрезом по сварному шву.

3.5.38 Для изготовления образцов в смычке цепи следует предусмотреть дополнительное звено (или несколько звеньев, если цепь малого калибра). Дополнительное звено должно изготавливаться

аналогично образцу для испытаний на разрыв (см. 3.5.33).

3.5.39 Результаты испытаний должны удовлетворять требованиям табл. 3.5.39 и должны быть указаны в сертификате.

Таблица 3.5.39

Механические свойства готовой цепи

| Категория | Основной металл | Сварное соединение ¹ | | |
|-----------|-------------------------|---------------------------------|--|-----------------|
| | | Относительное удлинение | Испытание на ударный изгиб ² KV | |
| | | | А5, %, не менее | Температура, °С |
| 1 | Согласно | 25 | — | — |
| 2 | требованиям табл. 3.5.6 | 18 | 0 | 27 |
| 3 | | 14 | 0 (- 20) | 50 (27) |

¹ Временное сопротивление и предел текучести принимаются согласно табл. 3.5.6. Относительное сужение площади поперечного сечения не регламентируется.

² По согласованию с Речным Регистром испытания на ударный изгиб для цепи категории 3 могут проводиться при температуре -20°С.

3.5.40 Маркировка цепи выполняется на крайних звеньях каждой смычки и должна содержать номер сертификата, категорию цепи и клеймо Речного Регистра. Расположение знаков маркировки должно соответствовать рис. 3.5.40.

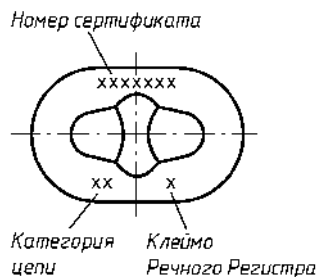


Рис. 3.5.40

Испытания комплектующих цепь деталей

3.5.41 Комплектующие цепь детали подлежат испытаниям в присутствии эксперта. К испытаниям допускаются неокрашенные детали без антикоррозионного покрытия.

3.5.42 Все детали подлежат испытанию пробной нагрузкой, указанной в табл. 3.5.32-1.

3.5.43 Для испытания разрывной нагрузкой, указанной в табл. 3.5.32-1, детали предъявляются партиями. Партия скоб, вертлюгов, вертлюгов-скоб, увеличенных и концевых звеньев должна состоять не более чем из 25 деталей, а соединительных звеньев — из 50 деталей одной категории, одинаковых размеров, из материала одной плавки и прошедших термическую обработку в одной садке.

От каждой партии испытаниям разрывной нагрузкой подвергается одно изделие, при этом испытанные изделия к использованию по назначению не допускаются.

3.5.44 По согласованию с Речным Регистром испытания разрывной нагрузкой могут не производиться, если:

разрывная нагрузка подтверждена положительными результатами первоначальных испытаний изделия при признании Речным Регистром изготовителя,

результаты механических испытаний каждой партии согласно 3.5.46 – 3.5.48 удовлетворительные, и детали прошли неразрушающий контроль по согласованной с Речным Регистром методике.

3.5.45 Независимо от указания 3.5.43, изделия, которые были испытаны предписанной разрывной нагрузкой, могут быть использованы по назначению, если при их изготовлении применены материалы, соответствующие более высокой категории цепи, чем требуется для данных изделий.

3.5.46 От каждой партии деталей испытаниям подвергают один образец на растяжение и один комплект из трех образцов на ударный изгиб (*KU*), вырезанных из специально отобранной пробы или детали согласно рис. 3.5.10.

3.5.47 Результаты механических испытаний должны удовлетворять требованиям табл. 3.5.39 и должны быть указаны в сертификате.

3.5.48 Маркировка комплектующих цепь деталей выполняется на каждом изделии и должна содержать номер сертификата, категорию и клеймо Речного Регистра.

3.6 СТАЛЬНЫЕ ПОКОВКИ

Общие указания

3.6.1 Стальные поковки должны быть выполнены и испытаны согласно изложенным ниже требованиям.

3.6.2 Настоящие требования распространяются на поковки, которые предназначаются для судостроения и судового машиностроения и область применения которых устанавливается исходя из свойств, определяемых при температуре окружающего воздуха (см. 2.2.1).

3.6.3 Требования распространяются также и на заготовки из проката, используемые вместо поковок, и сортовой прокат диаметром не более 250 мм, применяемый для изготовления (только механической обработкой) валов, болтов и других подобных деталей простой формы.

3.6.4 Требования к поковкам для деталей, предназначенных для работы при пониженной или повышенной температуре, а также к поковкам из легированной стали

со специальными свойствами (коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность и т. п.) являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром. При этом в документации, представляемой Речному Регистру на согласование, должны быть приведены подробные данные по химическому составу, механическим и специальным свойствам, термической обработке, методам и объему испытаний поковок.

3.6.5 При установившемся производстве однородных поковок по согласованию с Речным Регистром могут быть допущены иные методы и объем испытаний при условии подтверждения стабильности технологических процессов и качества поковок.

3.6.6 Если при изготовлении кованных деталей сложной формы предусматривается сварка двух или более поковок, химический состав стали и технология сварки должны быть согласованы с Речным Регистром, при этом он может потребовать проведения технологических испытаний сварных соединений.

3.6.7 Степень пластической деформации (уков) должна быть такой, чтобы после термической обработки не было дефектов, обеспечивались однородность структуры и требуемые механические свойства. Как правило, она должна соответствовать табл. 3.6.7.

Таблица 3.6.7

| Способ изготовления | Общая степень деформации |
|---|---|
| Из слитка или ковальной заготовки | 3 : 1, если $L > D$ 1,5 : 1, если $L \leq D$ |
| Из проката | 4 : 1, если $L > D$ 2 : 1, если $L \leq D$ |
| <p>Примечания: 1. L и D — длина и диаметр соответственно поковки или ее части.</p> <p>2. Степень деформации рассчитывается относительно средней площади поперечного сечения слитка. Предварительное обжатие слитка может быть также учтено.</p> <p>3. Степень деформации сортового проката, используемого взамен поковок, должна быть не менее 6 : 1.</p> | |

Толщина любой части дискообразной поковки (например, поковки зубчатого колеса) должна быть не более половины длины заготовки, из которой поковка выполнена осадкой, при условии, что первоначальный уков заготовки не менее 1,5 : 1. Если заготовка вырезана непосредственно из слитка или ее предварительный уков менее 1,5:1, толщина любой части дискообразной поковки должна быть не более 1/3 длины заготовки.

Поковки колец или полые поковки других типов изготавливают из полых заготовок раздачей или раскаткой на оправках. Допускается применять литые пустотелые заготовки. Толщина стенки поковки должна быть не более половины толщины стенки полой заготовки, в противном случае заготовка подлежит предварительной обработке со степенью деформации 2 : 1.

3.6.8 Если для определенных изделий требуется, чтобы направление поковок было наиболее благоприятным для восприятия нагрузки, технологический процесс пластической обработки подлежит согласованию с Речным Регистром. В процессе изготовления поковок он может потребовать проведения контроля структуры и направления волокон.

3.6.9 Если не согласован иной метод, газовую резку, огневую зачистку или дуговую поверхностную строжку необходимо выполнять до окончательной термической обработки. При выполнении этих операций в зависимости от химического состава стали и/или ее толщины может быть потребован предварительный подогрев.

Химический состав

3.6.10 Химический состав стали для поковок устанавливается для конкретного типа стали в зависимости от требуемых механических и специальных свойств.

Поковки должны изготавливаться из стали спокойной плавки.

3.6.11 Химический состав углеродистой и углеродисто-марганцевистой стали для

поковок (ковшовая проба) должен соответствовать следующим предельным значениям, %: углерода — 0,60; кремния — 0,45; марганца — 0,30–1,50; серы — 0,040; фосфора — 0,040; меди — 0,30; хрома — 0,30; молибдена — 0,15 и никеля — 0,40.

3.6.12 Химический состав легированной стали для поковок (ковшовая проба) должен соответствовать согласованным с Речным Регистром стандартам или иным техническим требованиям при максимальном содержании, %: углерода — 0,45; кремния — 0,45; серы — 0,035; фосфора — 0,035.

3.6.13 Изготовитель может применять элементы, измельчающие зерно, по своему усмотрению, если не оговорено иное. Содержание таких элементов указывается в ковшовом анализе.

Механические свойства

3.6.14 В зависимости от требуемого минимального временного сопротивления значения предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения и результатов испытаний на ударный изгиб для поковок из углеродистой и углеродисто-марганцевистой стали должны соответствовать значениям, указанным в табл. 3.6.14-1, поковок из легированной

стали после закалки и отпуска — в табл. 3.6.14-2, а поковок из легированной цементуемой стали — в табл. 3.6.14-3.

Термическая обработка

3.6.15 Все поковки следует подвергать термической обработке для получения требуемых структуры и механических свойств, а также для измельчения зерна. Режим термической обработки устанавливает изготовитель в зависимости от химического состава стали, назначения и размеров поковки при соблюдении следующих условий:

температура отпуска должна быть не ниже 550 °С;

если по той или иной причине поковка после термической обработки подвергается нагреву при горячей обработке, она должна быть подвергнута повторной термической обработке;

если поковка подлежит поверхностной закалке, технология и технические требования этого процесса должны быть согласованы с Речным Регистром. При этом он может потребовать проведения испытаний для проверки равномерности поверхностного слоя с требуемой твердостью и глубиной при отсутствии дефектов и изменения свойств стали;

если после механической обработки предполагаются индукционная закалка,

Таблица 3.6.14-1

| Временное сопротивление R_m , МПа, не менее | Предел текучести R_{eH} или $R_{p0,2}$, МПа, не менее | Относительное удлинение A_5 , %, не менее | Относительное сужение Z , %, не менее | Результаты испытаний на ударный изгиб | | | Твердость НВ |
|---|--|---|---|---------------------------------------|----------------------------------|--|--------------|
| | | | | Работа удара KV , Дж, не менее | Работа удара KU , Дж, не менее | Ударная вязкость KCU , Дж/см ² , не менее | |
| 360 | 180 | 28 / 20 | 50 / 35 | 32 / 18 | 30 / 20 | 60 / 40 | 95 – 135 |
| 400 | 200 | 26 / 19 | 50 / 35 | 32 / 18 | 30 / 20 | 60 / 40 | 110 – 150 |
| 440 | 220 | 24 / 18 | 50 / 35 | 32 / 18 | 30 / 20 | 60 / 40 | 125 – 160 |
| 480 | 240 | 22 / 16 | 45 / 30 | 32 / 18 | 30 / 20 | 60 / 40 | 135 – 175 |
| 520 | 260 | 21 / 15 | 45 / 30 | 25 / 15 | 25 / 17 | 50 / 34 | 150 – 185 |
| 560 | 280 | 20 / 14 | 40 / 27 | 25 / 15 | 25 / 17 | 50 / 34 | 160 – 200 |
| 600 | 300 | 18 / 13 | 40 / 27 | 18 / 12 | 20 / 15 | 40 / 30 | 175 – 215 |
| 640 | 320 | 17 / 12 | 40 / 27 | 18 / 12 | 20 / 15 | 40 / 30 | 185 – 230 |
| 680 | 340 | 16 / 12 | 35 / 24 | 18 / 12 | 20 / 15 | 40 / 30 | 200 – 240 |
| 720 | 360 | 15 / 11 | 35 / 24 | 18 / 12 | 20 / 15 | 40 / 30 | 210 – 250 |
| 760 | 380 | 14 / 10 | 35 / 24 | 18 / 12 | 20 / 15 | 40 / 30 | 225 – 265 |

Окончание табл. 3.6.14-1

Примечания. 1. В числителе приведены значения при испытании на продольных образцах, в знаменателе — на поперечных.

2. Полученные при испытании на растяжение значения временного сопротивления не должны превышать установленные более чем на:
 120 МПа при требуемом R_m менее 600 МПа;
 150 МПа при требуемом R_m 600 – 900 МПа;
 200 МПа при требуемом R_m 900 МПа и более.

3. Если Речным Регистром не оговорено особо, при испытаниях на ударный изгиб по усмотрению изготовителя определяется работа удара KV или KU , или ударная вязкость KCU на образцах согласно рис. 2.2.5-2, 2.2.5-3 и 2.2.5-1 соответственно.

4. Для промежуточных значений временного сопротивления минимальные значения предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения, работы удара KV или KU и ударной вязкости KCU могут быть определены линейной интерполяцией.

5. Приведенные в таблице значения относятся к образцам, вырезанным так, что их оси расположены от поверхности поковки на расстоянии не более 10 % ее диаметра или толщины.

6. В случае, когда от поковки отбирается два или более образца для испытаний на растяжение, различие во временном сопротивлении для различных образцов должно быть не более:
 70 МПа при требуемом R_m менее 600 МПа;
 100 МПа при требуемом R_m 600 – 900 МПа;
 120 МПа при требуемом R_m 900 МПа и более.

7. Различие между значениями твердости для одной поковки или различных поковок партии должно быть не более: 25 НВ при требуемом R_m менее 600 МПа;
 35 НВ при требуемом R_m 600 – 900 МПа;
 42 НВ при требуемом R_m 900 МПа и более.

Таблица 3.6.14-2

| Временное сопротивление R_m , МПа, не менее | Предел текучести R_{eH} или $R_{p0,2}$, МПа, не менее | Относительное удлинение A_5 , %, не менее | Относительное сужение Z , %, не менее | Результаты испытаний на ударный изгиб | | | Твердость НВ |
|---|--|---|---|---------------------------------------|----------------------------------|--|--------------|
| | | | | Работа удара KV , Дж, не менее | Работа удара KU , Дж, не менее | Ударная вязкость KCU , Дж/см ² , не менее | |
| 600 | 420 | 18 / 14 | 50 / 35 | 41 / 24 | 35 / 24 | 70 / 48 | 175 – 215 |
| 650 | 450 | 17 / 13 | 50 / 35 | 32 / 22 | 30 / 23 | 60 / 46 | 190 – 235 |
| 700 | 480 | 16 / 12 | 45 / 30 | 32 / 22 | 30 / 23 | 60 / 46 | 205 – 245 |
| 750 | 530 | 15 / 11 | 45 / 30 | 32 / 20 | 30 / 22 | 60 / 44 | 215 – 260 |
| 800 | 590 | 14 / 10 | 40 / 27 | 32 / 20 | 30 / 22 | 60 / 44 | 235 – 275 |
| 850 | 640 | 13 / 9 | 40 / 27 | 27 / 18 | 26 / 20 | 52 / 40 | 245 – 290 |
| 900 | 690 | 13 / 9 | 40 / 27 | 27 / 18 | 26 / 20 | 52 / 40 | 260 – 320 |
| 950 | 750 | 12 / 8 | 35 / 24 | 25 / 16 | 25 / 18 | 50 / 36 | 275 – 340 |
| 1000 | 810 | 12 / 8 | 35 / 24 | 25 / 16 | 25 / 18 | 50 / 36 | 290 – 365 |
| 1050 | 870 | 11 / 7 | 35 / 24 | 21 / 13 | 23 / 15 | 46 / 30 | 310 – 375 |
| 1100 | 930 | 11 / 7 | 35 / 24 | 21 / 13 | 23 / 15 | 46 / 30 | 320 – 385 |

Примечания — см. табл. 3.6.14-1.

цементация или азотирование, поковка должна быть подвергнута термической обработке (как правило, полному отжигу или нормализации и отпуску) до состояния, допускающего последующую поверхностную обработку;

если после окончательной термической обработки выполняется правка, поковка должна быть подвергнута термической обработке для снятия напряжений;

вид термической обработки сообщается Речному Регистру и указывается в сертификате.

Таблица 3.6.14-3

Механические свойства легированной стали

| Диаметр или толщина пробы, мм | Временное сопротивление R_m , МПа | Предел текучести R_{eH} или $R_{p0,2}$, МПа | Относительное удлинение A_5 , % | Относительное сужение Z , % | Результаты испытаний на ударный изгиб | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---|
| | | | | | Работа удара KV , Дж | Работа удара KU , Дж | Ударная вязкость KCU , Дж/см ² |
| | | | | | не менее | | |
| 30 | 800 – 1100 | 600 | 10 / 8 | 35 / 25 | 22 / 16 | 24 / 18 | 48 / 36 |
| | 1000 – 1300 | 680 | 8 / 6 | 35 / 25 | 18 / 14 | 20 / 15 | 40 / 30 |
| | 1050 – 1350 | 780 | 8 / 6 | 35 / 25 | 18 / 14 | 20 / 15 | 40 / 30 |
| 60 | 650 – 950 | 450 | 11 / 9 | 40 / 27 | 22 / 16 | 24 / 18 | 48 / 36 |
| | 800 – 1100 | 550 | 10 / 8 | 35 / 27 | 22 / 16 | 24 / 18 | 48 / 36 |
| | 950 – 1250 | 680 | 8 / 6 | 35 / 27 | 18 / 14 | 20 / 15 | 40 / 30 |

Примечания — см. табл. 3.6.14-1.

Изготовление проб

3.6.16 Размеры пробы должны быть достаточными для проведения испытаний и возможных повторных испытаний, а площадь ее поперечного сечения должна быть не меньше площади поперечного сечения той части поковки, из которой проба отобрана. Кроме особо оговоренных случаев, пробы должны отковываться совместно с поковкой. Пробу следует вырезать таким образом, чтобы оси изготовленных из них образцов находились на расстоянии от поверхности поковки не более 10 % ее диаметра или толщины.

3.6.17 Пробу не следует вырезать из поковки до окончания всех видов их термической обработки, за исключением случаев, когда детали подлежат цементации или когда приняты иные решения.

3.6.18 В общем случае из пробы изготавливают один образец для испытания на растяжение и комплект образцов для испытания на ударный изгиб.

3.6.19 Поковки предъявляют к испытаниям поштучно или партиями. За исключением особо оговоренных случаев, места отбора проб и их количество должны быть следующими:

1 поковки баллеров и штырей руля, валов, шатунов и т. п.;

одна проба от конца каждой поковки вдоль ее продольной оси согласно рис. 3.6.19.1-1, 3.6.19.1-2 и 3.6.19.1-3 (поз. А).

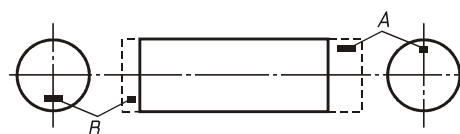


Рис. 3.6.19.1-1

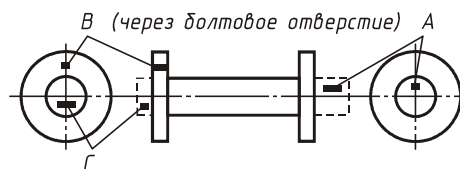


Рис. 3.6.19.1-2

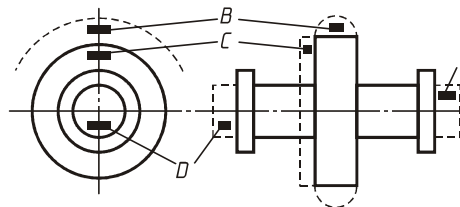


Рис. 3.6.19.1-3

По согласованию с Речным Регистром проба может быть вырезана в поперечном направлении согласно поз. В, С и D. Если одновременно масса поковки превышает 4 т, а длина 3 м, от каждого конца поковки отбирают по одной пробе;

2 поковки шестерен: одна проба в поперечном направлении согласно рис. 3.6.19.2 (поз. В), если диаметр зубчатой части после окончательной механической обработки превышает 200 мм, или согласно рис. 3.6.19.2 (поз. С), если размеры не

позволяют вырезать пробу согласно поз. *B*. При диаметре 200 мм и менее продольные пробы согласно рис. 3.6.19.2 (поз. *A*). Если окончательная длина зубчатой части превышает 1250 мм, от каждого конца поковки вырезают по одной пробе;

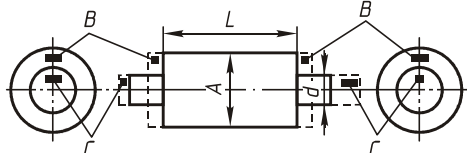


Рис. 3.6.19.2

.3 поковки зубчатых колес; одна проба в поперечном направлении согласно рис. 3.6.19.3 (поз. *A* или *B*);

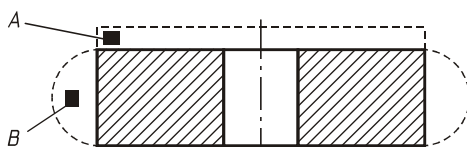


Рис. 3.6.19.3

.4 заготовки зубчатых колес, изготовленные раскаткой; одна проба согласно рис. 3.6.19.4 (поз. *A*). Если окончательный диаметр заготовки превышает 2500 мм или масса превышает 3 т, вырезают две пробы согласно рис. 3.6.19.4 (поз. *A* и *B*);

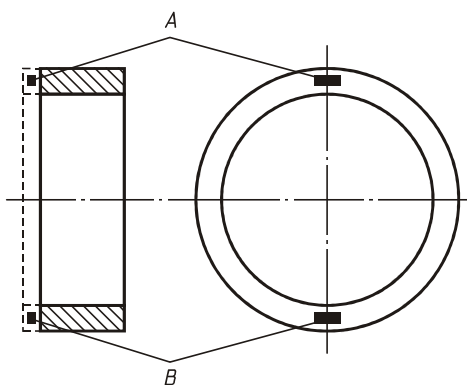


Рис. 3.6.19.4

.5 поковки муфт, обечаек: одна проба в поперечном направлении согласно рис. 3.6.19.5 (поз. *A* или *B*). Если окончательная длина превышает 1250 мм, вырезают

по одной пробе от каждого конца поковки согласно рис.3.6.19.5 (поз. *A* и *B*);

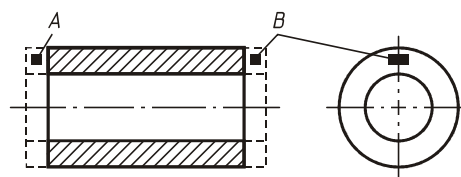


Рис. 3.6.19.5

.6 поковки шек коленчатых валов: одна проба в поперечном направлении от каждой поковки;

.7 цельнокованные коленчатые валы: одна проба в продольном направлении от конца поковки со стороны соединительной муфты согласно рис. 3.6.19.7 (поз. *A*).

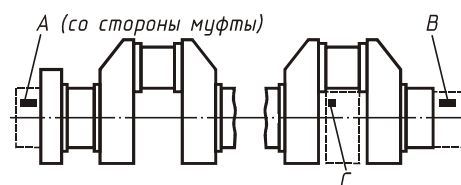


Рис. 3.6.19.7

Если масса поковки превышает 3 т, вырезают по одной пробе от каждого ее конца согласно 3.6.19.7 (поз. *A* и *B*). Если колено изготавливают путем механической обработки или газопламенной резки, вырезают дополнительную пробу в поперечном направлении согласно рис. 3.6.19.7 (поз. *C*);

.8 поковки коленчатых валов и другие поковки с заданной ориентацией волокон: количество и места отбора проб являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром;

.9 поковки, подлежащие цементации: если Речным Регистром не оговорено иное, для предварительных испытаний послековки и окончательных после цементации вырезают удвоенное число проб в местах, указанных в пп. 1—8 для соответствующих поволоков. При этом независимо от массы и размеров поволоков пробы вырезают только в одном направлении. Пробы обрабатывают механическим спо-

собом до диаметра $D/4$ или 60 мм, в зависимости от того, какой диаметр меньше.

Для предварительных испытаний послековки пробы подвергают цементации без карбюризатора и термической обработке, которой будет подвергнута поковка. Для окончательных испытаний пробы подвергают цементации без карбюризатора и термической обработке вместе с поковками, из которых они взяты.

По усмотрению изготовителя поковок или зубчатых колес пробы, имеющие большую площадь поперечного сечения, могут быть подвергнуты цементации либо цементации без карбюризатора, однако до окончательной закалки и термической обработки для снятия напряжений их необходимо обработать до требуемого диаметра.

Иные методы испытаний поковок, подлежащих цементации, являются в каждом конкретном случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Примечание. У поковок шестерен и зубчатых колес (см. 3.6.19.2, 3.6.19.3 и 3.6.19.4) допускается вырезать образцы для механических испытаний из пробы, отдельно откованной из металла той же плавки по режиму, аналогичному для поковок. В этом случае проба должна быть термически обработана вместе с поковками партии.

Объем испытаний

3.6.20 Небольшие поковки можно предъявлять к испытаниям в партии, в которую должны входить поковки одной плавки примерно одинаковых размеров и одной массы, прошедшие термическую обработку в одной садке. Образцы для испытаний могут быть изготовлены непосредственно из поковки, входящей в партию, или из отдельно откованной пробы, степень деформации которой равна укову поковок и которая подвергнута термической обработке совместно с поковками. Для каждой партии поковок изготавливается, как минимум, один комплект образцов для испытаний.

Объем испытаний устанавливается согласно табл. 3.6.20.

Таблица 3.6.20

Объем испытаний небольших поковок

| Масса поковки, m , кг | Число поковок (партия) для первого комплекта образцов при испытании на растяжение и ударный изгиб |
|-------------------------|---|
| $m \leq 25$ | 200 |
| $25 \leq m \leq 50$ | 100 |
| $50 \leq m \leq 100$ | 50 |
| $100 \leq m \leq 200$ | 25 |
| $200 \leq m \leq 500$ | 10 |
| $500 \leq m \leq 1000$ | 5 |

Примечание. Если число поковок превышает указанное в табл. на 50 % и более, следует образовать новую партию.

3.6.21 Если из поковки вырезается несколько заготовок, объем испытаний устанавливается в зависимости от общей длины или массы поковки при условии, что полученные из нее заготовки были подвергнуты термической обработке в одной садке.

3.6.22 Сортовой прокат диаметром до 250 мм, используемый взамен поковок, можно предъявлять к испытаниям партиями, при этом партия должна состоять:

из материала одного катаного полуфабриката, разрезанного на отдельные заготовки, подвергнутые термической обработке в одной садке, либо

из катаных заготовок общей массой не более 2,5 т одной плавки и одного диаметра, подвергнутых термической обработке в одной садке.

3.6.23 Речной Регистр может потребовать определения твердости:

для поковок зубчатых колес по окончании термической обработки зубьев. Твердость определяют в четырех местах, расположенных на равном расстоянии по окружности. Если окончательный диаметр зубчатой части превышает 2500 мм, твердость определяют в восьми местах. Если ширина поковки зубчатого колеса превышает 1250 мм, твердость определяют в восьми местах на обоих концах поковки;

для небольших поковок коленчатых валов или зубчатых колес, которые испытывались партиями. Твердость в этом случае определяют для каждой поковки;

для поковок, подвергнутых индукционной закалке, азотированию или цементации.

Результаты испытаний должны удовлетворять требованиям документации, согласованной с Речным Регистром.

Осмотр

3.6.24 Поковки должны быть представлены эксперту для визуального контроля, включая, когда это необходимо, осмотр внутренних поверхностей.

Поковки не должны иметь дефектов, препятствующих использованию их по назначению.

3.6.25 В случаях, когда это требуется соответствующими частями Правил или согласованной с Речным Регистром технической документацией, поковки, в том числе и подлежащие сварке, должны быть подвергнуты неразрушающему контролю по согласованной с Речным Регистром методике.

Магнитопорошковый или капиллярный контроль выполняется на поковках после их окончательной обработки, при этом нормы допускаемых дефектов должны быть согласованы с Речным Регистром и отвечать требованиям технической документации, согласованной с ним.

Ультразвуковой контроль поковок, применение которого регламентировано требованиями тех или иных частей Правил или технической документацией, согласованной с Речным Регистром, выполняется в соответствии с 3.6.28 после окончательной термической обработки и подготовки поверхности, обеспечивающей возможность проведения контроля (в том числе и после окончательной механической обработки).

3.6.26 Поверхностные дефекты допускаются только в пределах припусков на обработку. Небольшие поверхностные дефекты, обнаруженные при визуальном или неразрушающем контроле, могут быть удалены местной зачисткой или вырубкой и зачисткой. Отсутствие дефектов должно

быть подтверждено результатами магнитопорошкового или капиллярного контроля.

3.6.27 Заварка дефектов допускается в отдельных случаях, как правило, только в малом объеме и в местах, не воспринимающих значительных нагрузок. Технология ремонта и методика контроля подлежат согласованию с Речным Регистром. Места заварки после ее завершения и результаты контроля следует зафиксировать на чертеже или эскизе поковки.

Ультразвуковой контроль

3.6.28 Ультразвуковой контроль выполняется в соответствии с 2.2.18, 2.2.20, 2.2.21.

Маркировка

3.6.29 Маркировка стальных поковок должна удовлетворять требованиям 1.3.

3.7 СТАЛЬНЫЕ ОТЛИВКИ

Общие указания

3.7.1 Стальные отливки должны быть изготовлены и испытаны согласно изложенным ниже требованиям.

3.7.2 Настоящие требования распространяются на отливки из углеродистой и углеродисто-марганцовистой стали, которые предназначаются для судостроения и судового машиностроения и область применения которых устанавливается исходя из свойств, определенных при комнатной температуре.

3.7.3 Требования к отливкам деталей, предназначенных для работы при пониженной или повышенной температуре, а также к отливкам из легированной стали со специальными свойствами (коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность и т. п.) являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром. При этом в представляемой на согласование Речному Регистру документации должны быть приведены подробные данные по химическому составу

ву, механическим и специальным свойствам, термической обработке, объему и методам испытаний отливок.

3.7.4 Если при изготовлении литых деталей сложной формы предусматривается сварка двух или более отливок, химический состав стали и технология сварки должны быть согласованы с Речным Регистром, при этом он может потребовать проведения технологических испытаний сварных соединений.

Химический состав

3.7.5 Химический состав стали для отливок устанавливается применительно к конкретному типу стали в зависимости от требуемых механических и специальных свойств. Отливки должны изготавливаться из стали спокойной плавки.

3.7.6 Химический состав углеродистой и углеродисто-марганцевистой стали для отливок (ковшовая проба) должен соответствовать следующим предельным значениям, %: углерода — 0,40; кремния — 0,60; марганца — 0,50–1,60; серы — 0,040; фосфора — 0,040; меди — 0,30;

хрома — 0,30; никеля — 0,40 и молибдена — 0,15.

Допускается использовать отливки, соответствующие по химическому составу и механическим свойствам действующим стандартам.

3.7.7 Изготовитель может применять элементы, измельчающие зерно, если не оговорено иное, по своему усмотрению. Содержание этих элементов указывается в результатах ковшового анализа.

Механические свойства

3.7.8 В зависимости от требуемого минимального временного сопротивления R_m , значения предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения и результаты испытаний на ударный изгиб для отливок из углеродистой и углеродисто-марганцевистой стали должны соответствовать указанным в табл. 3.7.8.

Термическая обработка

3.7.9 Отливки необходимо подвергать термической обработке для получения требуемых структуры и механических

Таблица 3.7.8

| Временное сопротивление R_m , МПа, не менее | Предел текучести R_{eH} или $R_{p0,2}$, МПа, не менее | Относительное удлинение A_5 , %, не менее | Относительное сужение Z , %, не менее | Результаты испытаний на ударный изгиб | | |
|---|--|---|---|---------------------------------------|----------------------------------|--|
| | | | | Работа удара KV , Дж, не менее | Работа удара KU , Дж, не менее | Ударная вязкость KCU , Дж/см ² , не менее |
| 400 | 200 | 25 / 28 | 40 / 45 | 25 / 32 | 25 / 30 | 50 / 60 |
| 440 | 220 | 22 / 26 | 30 / 45 | 20 / 28 | 22 / 27 | 44 / 54 |
| 480 | 240 | 20 / 24 | 27 / 40 | 18 / 25 | 20 / 25 | 40 / 50 |
| 520 | 260 | 18 / 22 | 25 / 40 | 15 / 20 | 17 / 22 | 34 / 44 |
| 560 | 300 | 15 / 20 | 20 / 35 | 12 / 18 | 15 / 20 | 30 / 40 |
| 600 | 320 | 13 / 18 | 20 / 35 | 10 / 18 | 12 / 17 | 24 / 34 |

Примечания. 1. Указанные в знаменателе относительное удлинение, относительное сужение, работа удара и ударная вязкость устанавливаются для отливок деталей ответственного назначения (коленчатые валы, детали турбин, винты и т.п.). Применение этих норм регламентируется соответствующими частями Правил.

2. Полученное при испытании на растяжение временное сопротивление не должно превышать установленное минимальное более чем на 150 МПа, а для отливок, указанных в примечании 1, — на 120 МПа.

3. Если Речным Регистром не оговорено особо, при испытании на ударный изгиб по усмотрению изготовителя определяется работа удара KV или KU , или ударная вязкость KCU на образцах согласно рис. 2.2.5-2, 2.2.5-3 и 2.2.5-1 соответственно.

4. Для промежуточных значений временного сопротивления минимальные значения предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения, работы удара KV и KU и ударной вязкости могут быть определены линейной интерполяцией.

свойств. Режим термической обработки устанавливает изготовитель в зависимости от химического состава, назначения и формы отливки при соблюдении следующих условий:

температура отпуска должна быть не ниже 500 °С;

термическая обработка для снятия напряжений деталей, у которых постоянство размеров и отсутствие внутренних напряжений имеют большое значение (например, коленчатые валы, фундаментные рамы и т. п.), должна проводиться при температуре не ниже 550 °С, после чего отливки должны охлаждаться вместе с печью до температуры 300 °С или ниже;

если после термической обработки отливка подвергается нагреву или правке, Речной Регистр может потребовать проведения термической обработки для снятия напряжений.

Изготовление проб

3.7.10 Пробы могут быть изготовлены непосредственно из отливки либо из приливки к ней. Толщина проб должна быть не менее 30 мм.

Допускается применять отдельно отлитые пробы, при этом размеры их должны соответствовать размерам отливок.

3.7.11 Если из отливки предусматривается изготовление двух или более проб, места их отбора должны находиться на максимально возможном удалении друг от друга.

3.7.12 Пробы следует подвергать термической обработке совместно с отливками, из которых они изготовлены.

3.7.13 Из каждой отливки должно быть изготовлено не менее одной пробы. Если для одной отливки используется металл из нескольких ковшей, от каждого ковша должно быть отобрано по одной пробе.

Если масса отливки в очищенном состоянии более 10 т или отливка имеет сложную форму, из нее должно быть изготовлено не менее двух проб.

Объем испытаний

3.7.14 Допускается испытание отливок партиями. Каждая партия должна состоять из отливок приблизительно одинаковых размеров и формы, отлитых из металла одного ковша и термически обработанных в одной садке. При испытании отливок партиями образцы допускается изготавливать из отдельно отлитых проб или одной из отливок партии.

3.7.15 Из каждой пробы должны быть изготовлены как минимум один образец для испытания на растяжение и комплект образцов для испытания на ударный изгиб.

Осмотр

3.7.16 Отливки необходимо предъявлять к осмотру и контрольным испытаниям очищенными, с удаленными литниками, прибылями, заусенцами и т.п. Отливки не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на их применение по назначению.

3.7.17 При наличии соответствующих требований в тех или иных частях Правил или по указанию эксперта отливки следует подвергать неразрушающему контролю. Методика контроля и нормы допускаемых дефектов должны соответствовать требованиям технической документации, согласованной с Речным Регистром.

3.7.18 Поверхностные дефекты, расположенные в пределах припусков на обработку, могут быть удалены путем механической обработки.

3.7.19 Дефекты допускается исправлять сваркой согласно 7.6.3. Перед исправлением значительных по размерам дефектов сваркой отливки из легированной стали, отливки коленчатых валов и других ответственных деталей следует подвергать термической обработке с учетом указаний 3.7.9; места заварки по требованию эксперта подвергают неразрушающему контролю.

Маркировка

3.7.20 Маркировка стальных отливок должна удовлетворять требованиям 1.3.

**3.8 СТАЛЬНЫЕ ОТЛИВКИ
ДЛЯ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ****Общие указания**

3.8.1 Настоящие требования распространяются на отливки цельнолитых гребных винтов, лопастей и ступиц гребных винтов со съемными и поворотными лопастями из углеродистой, низколегированной и легированной стали. Должны быть выполнены также применимые требования 3.7.

Может быть применена легированная сталь, не соответствующая по химическому составу или механическим свойствам требованиям 3.8.2 и 3.8.3. В этом случае должны быть представлены результаты испытаний стали на коррозионную усталость. Предел коррозионной усталости на базе 10 циклов должен быть не менее 75 МПа.

Химический состав

3.8.2 Химический состав стальных отливок для гребных винтов должен соответствовать приведенному в табл. 3.8.2.

Содержание S и P для стали всех категорий не должно превышать 0,035 % для каждого элемента.

Механические свойства

3.8.3 Механические свойства стали для гребных винтов определяются при испытании образцов, изготовленных по усмотрению Речного Регистра из отдельно отлитых проб и проб, прилитых к ступице или фланцевой части лопасти, и должны соответствовать указанным в табл. 3.8.3.

Термическая обработка

3.8.4 Отливки для гребных винтов должны подвергаться термообработке в соответствии с требованиями табл. 3.8.3. Термическая обработка для снятия напряжений не должна отрицательно влиять на механические свойства металла отливки и его коррозионную стойкость. Режим тер-

Таблица 3.8.2

| Категория | Материал | Предельное содержание элементов, % | | | | | | |
|-----------|--|------------------------------------|-----|-----|-------------|------------|-----|-----|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | Cu |
| 1 | Углеродистая сталь | согласно 3.7 | | | | | | |
| 2 | Низколегированная сталь | 0,22 | 0,5 | 2,0 | 0,9 | 2,0 | — | 1,5 |
| 3 | Легированная сталь (мартенситно-ферритного класса) | 0,12 | 0,6 | 1,0 | 13,0 – 17,0 | 2,0 | 0,2 | 1,5 |
| 4 | Легированная сталь (мартенситно-аустенитного класса) | 0,8 | 0,6 | 2,0 | 13,5 – 17,0 | 3,0 – 5,0 | 1,0 | 1,5 |
| 5 | Легированная сталь (аустенитного класса) | 0,12 | 2,0 | 1,6 | 16,0 – 20,0 | 8,0 – 11,0 | 0,5 | — |

Таблица 3.8.3

| Категория | Испытание на растяжение | | | | Испытание на ударный изгиб | | Состояние поставки |
|-----------|-------------------------|-------------------------------|-----------|------|----------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| | R_m , МПа | $R_{сн}$ или $R_{p0,2}$, МПа | A_5 , % | Z, % | Работа удара KV, Дж | Температура, °C | |
| | Не менее | | | | | | |
| 1 | Согласно 3.8 | | | | | | Нормализация и отпуск |
| 2 | 450 | 350 | 20 | 45 | — | — | Нормализация и отпуск или закалка |
| 3 | 550 | 380 | 19 | 40 | 21 | –10 | |
| 4 | 750 | 600 | 17 | 45 | 21 | –10 | Аустенизация |
| 5 | 450 | 175 | 30 | 50 | — | — | |

мической обработки устанавливает изготовитель.

Изготовление проб

3.8.5 Отдельные пробы должны отливаться из металла одного ковша с отливкой и проходить термообработку в одной садке с отливкой.

Для каждой отливки или партии отливок должна отбираться одна проба для изготовления образцов.

Объем испытаний

3.8.6 К испытаниям должна представляться каждая отливка винта.

Отливки диаметром менее 1,0 м, изготовленные из металла одной плавки и термообработанные в одной садке, могут предъявляться партиями. Для отливки или партии отливок должны проводиться испытания:

на растяжение — как минимум на одном образце;

на ударный изгиб — как минимум на одном комплекте образцов.

По требованию Речного Регистра должен быть проведен контроль микроструктуры.

Осмотр

3.8.7 Отливки должны быть предъявлены к освидетельствованию с подготовленной к визуальному и неразрушающему контролю поверхности.

Поверхность отливок подвергают капиллярному либо магнитопорошковому контролю. Нагнетательная и засасывающая поверхности лопасти, а также зона перехода от лопасти к ступице или фланцу подлежат обязательному контролю одним из перечисленных выше методов. По требованию Речного Регистра отливки подлежат неразрушающему контролю для обнаружения внутренних дефектов.

Объем и методика контроля, нормы допустимых дефектов должны соответствовать требованиям согласованной с Речным Регистром технической документации. Выявленные дефекты могут быть удалены

механическим способом или заварены. Размеры, количество и расположение дефектов, допускаемых без исправления и подлежащих удалению механическим способом или сваркой, устанавливаются по согласованию с Речным Регистром. Полнота удаления дефектов и места их заварки должны быть проверены неразрушающим методом. Размеры и положение заваренных дефектов указываются на чертеже, прилагаемом к сертификату на отливку гребного винта.

Маркировка

3.8.8 Маркировка стальных отливок для гребных винтов должна удовлетворять требованиям 1.3.

3.9 СТАЛЬ ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ ДЛЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Общие указания

3.9.1 Настоящие требования распространяются на свариваемую листовую и широкополосную сталь высокой прочности толщиной до 70 мм, предназначенную для изготовления корпусных и других свариваемых конструкций.

По согласованию с Речным Регистром требования настоящей главы могут быть применены к прокату толщиной более 70 мм и другой формы, например, профильному, конструкционным трубам и т.д.

В зависимости от гарантируемого минимального предела текучести сталь подразделяют на шесть уровней прочности: 420, 460, 500, 550, 620 и 690 МПа; для каждого уровня прочности в зависимости от температуры испытаний на ударный изгиб установлены три категории: D, E и F.

Сталь, механические свойства, химический состав которой отличаются от предписанных в настоящей главе подлежит специальному рассмотрению Речным Регистром.

Химический состав

3.9.2 Химический состав стали определяется при изготовлении из каждой плав-

ки или ковша и должен удовлетворять требованиям согласованной с Речным Регистром документации. Предельные значения содержания легирующих и измельчающих зерно элементов приведены в табл. 3.9.2.

Таблица 3.9.2

| Категория стали | Содержание элементов, %, не более | | | | |
|-----------------|-----------------------------------|------|------|-------|-------|
| | C | Si | Mn | P | S |
| D, E | 0,20 | 0,55 | 1,70 | 0,035 | 0,035 |
| F | 0,18 | 0,55 | 1,60 | 0,025 | 0,025 |

Сталь должна быть полностью раскислена и обработана измельчающими зерно элементами. Содержание легирующих и измельчающих элементов устанавливается согласованной с Речным Регистром документацией.

Термическая обработка

3.9.3 Сталь подлежит закалке и отпуску. Настоящие требования не распространяются на дисперсионные стали.

Механические свойства

3.9.4 Механические свойства стали при испытаниях на растяжение и ударный

изгиб должны соответствовать указанным в табл. 3.9.4.

Отбор проб

3.9.5 Оси образцов для испытания на растяжение должны быть направлены перпендикулярно направлению последней прокатки, исключая широкополосный прокат шириной 600 мм и менее, профильный и сортовой прокат, для которых ориентация образца устанавливается по согласованию с Речным Регистром. Как правило, плоские образцы для испытания на растяжение должны изготавливаться таким образом, чтобы хотя бы с одной стороны сохранилась поверхность проката. Если испытания на растяжение выполняют на цилиндрических образцах, их оси должны располагаться на расстоянии 1/4 толщины от поверхности или как можно ближе к такому положению.

Если Речным Регистром не согласовано иное, испытания на ударный изгиб листовой и широкополосной стали шириной более 600 мм проводят согласно 2.2.5-2 на образцах, продольная ось которых направлена перпендикулярно направлению про-

Таблица 3.9.4

| Категория стали | Испытания на растяжение | | | Испытания на ударный изгиб | |
|----------------------|---|-------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|
| | R_{eH} или $R_{p0,2}$, МПа, не менее | R_m , МПа | A_5 , %, не менее | Температура испытаний, °С | Работа удара KV, Дж, не менее |
| D420 E420 F420 | 420 | 530 — 680 | 18 | - 20 - 40 - 60 | 41 (L) 27 (T) |
| D460 E460 F460 | 460 | 570 — 720 | 17 | - 20 - 40 - 60 | 41 (L) 27 (T) |
| D500 E500 F500 | 500 | 610 — 770 | 16 | - 20 - 40 - 60 | 41 (L) 27 (T) |
| D550 E550 F550 | 550 | 670 — 830 | 16 | - 20 - 40 - 60 | 41 (L) 27 (T) |
| D620 E620 F620 | 620 | 720 — 890 | 15 | - 20 - 40 - 60 | 41 (L) 27 (T) |
| D690 E690 F690 | 690 | 770 — 940 | 14 | - 20 - 40 - 60 | 41 (L) 27 (T) |

Примечание. L — продольный образец, T — поперечный образец.

катки (поперечный образец). Для проката с другой формой сечения испытания на ударный изгиб выполняют на продольных образцах.

Объем испытаний

3.9.6 Каждый лист (раскат) после термической обработки должен пройти испытания на растяжение и ударный изгиб.

Для проката, прошедшего закалку и отпуск в проходных непрерывных печах, объем испытаний, включая количество образцов и направление их вырезки, устанавливается согласованной с Речным Регистром документацией.

Из каждой пробы для испытания на растяжение изготавливают как минимум один образец, а для испытания на ударный изгиб — три образца.

По требованию Речного Регистра должны быть выполнены испытания на растяжение на образцах, продольная ось которых перпендикулярна поверхности листа, с определением относительного сужения поперечного сечения.

Осмотр

3.9.7 Прокат должен удовлетворять требованиям 3.2.9 с учетом указанного ниже.

При исправлении поверхности дефектов зачисткой толщина проката в месте зачистки не должна выходить за пределы допускаемых отклонений.

Когда это требуется Правилами, прокат следует подвергать ультразвуковому контролю в соответствии с согласованными Речным Регистром стандартами.

Маркировка

3.9.8 Маркировка должна удовлетворять требованиям 1.3 и 3.2.10.

3.10 СТАЛЬНЫЕ КАНАТЫ

Общие указания

3.10.1 Настоящие требования распространяются на канаты, предназначенные

для грузоподъемных, шлюпочных и других судовых устройств.

3.10.2 Канаты должны быть изготовлены и испытаны в соответствии с согласованными с Речным Регистром стандартами на признанных им предприятиях.

Изготовление

3.10.3 Для изготовления канатов должна применяться проволока круглого сечения с покрытием для защиты от коррозии и временным сопротивлением разрыву 1180 – 1770 МПа.

3.10.4 Органические сердечники канатов должны быть из манилы, сизали, пеньки или синтетического волокна. Канаты с расчетным диаметром более 12 мм должны иметь по крайней мере трехрядный сердечник.

3.10.5 Проволоки готового каната должны быть покрыты смазкой.

Органические сердечники должны быть пропитаны или смазаны антикоррозионными и противогнилостными веществами, не растворяющимися в воде и не содержащими кислот и щелочей. По физико-химическим свойствам смазка канатов и пропитка органических сердечников должны быть совместимы.

Изготовление проб

3.10.6 Для проведения испытаний от каждого каната длиной 2000 м и менее отделяют один контрольный отрезок, а от канатов длиной более 2000 м — по одному контрольному отрезку с обоих концов.

Длина контрольных отрезков каната должна обеспечивать возможность проведения всех предписываемых испытаний.

Объем испытаний

3.10.7 Каждый канат при изготовлении испытывается на разрыв в целом.

3.10.8 Испытания проводят по стандартам, согласованным с Речным Регистром.

При этом испытание на разрыв каната в целом должно проводиться на разрывной машине с расстоянием между зажимами не менее 50 диаметров каната. Если при испытании разрыв каната произойдет на расстоянии менее 50 мм от зажима, испытание необходимо повторить.

3.10.9 Результаты испытаний должны удовлетворять требованиям стандартов.

3.10.10 В условиях налаженного производства при отсутствии испытательного оборудования необходимой мощности для проведения испытаний на разрыв каната в целом допускается определять усилие по результатам испытания на растяжение F всех проволок каната по следующей формуле, кН:

$$F = c \sum_{i=1}^i \left[\left(\sum_{m=1}^m F_m \right) n / z \right], \quad (3.10.10)$$

где c — коэффициент использования прочности проволок в канате, который принимают по стандартам или рассчитывают как отношение требуемого стандартом разрывного усилия каната в целом к сумме разрывных усилий всех проволок в канате;

i — число групп проволок одинакового диаметра;

m — количество испытанных на растяжение проволок каждой группы по диаметру, удовлетворяющих требованиям стандартов;

F_m — наибольшая нагрузка, предшествующая разрушению образца при испытании одной проволоки на растяжение, кН;

n — количество проволок в каждой группе по диаметру;

z — количество испытанных на растяжение проволок каждой группы по диаметру.

В зависимости от назначения по согласованию с Речным Регистром количество испытанных на растяжение проволок каната может быть уменьшено, но не более чем до 25 % общего количества проволок в канате.

Осмотр

3.10.11 Соответствие конструкции, диаметра и других параметров каната стандартам должно быть подтверждено в ходе визуального контроля и измерений.

3.10.12 При удалении перевязок или мест заварки с конца нераскручивающегося каната пряди и проволока в прядях не должны раскручиваться или могут раскручиваться таким образом, чтобы их можно было легко вернуть в первоначальное положение.

3.10.13 Замер диаметра каната следует проводить на ненапрянутом канате перпендикулярно его оси между двумя противоположными прядями в двух положениях.

Диаметр каната не должен превышать расчетный более чем на 6 %.

3.10.14 На поверхности каната недопустимы перекручивание и заламывание прядей, западание, перекрещивание, коррозия и обрывы проволок в прядях, препятствующие использованию каната по назначению.

Маркировка

3.10.15 Маркировка канатов должна проводиться в соответствии со стандартами.

3.10.16 Результаты осмотра и испытаний должны быть внесены в свидетельство об испытании, содержание которого должно быть согласовано с Речным Регистром.

3.11 ОТЛИВКИ ИЗ ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ

Общие указания

3.11.1 Отливки из чугуна с шаровидным графитом должны быть выполнены и испытаны согласно изложенным ниже требованиям.

3.11.2 Настоящие требования распространяются на отливки из чугуна с шаровидным графитом, которые предназначаются для судостроения и судового маши-

ностроения и область применения которых устанавливается исходя из свойств, определенных при комнатной температуре.

3.11.3 Требования к отливкам деталей, предназначенных для работы при пониженной или повышенной температуре, являются в каждом конкретном случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром. При этом Речному Регистру должны быть представлены подробные данные по химическому составу, механическим и специальным свойствам, термической обработке, объему и методам испытаний.

3.11.4 При налаженном производстве однородных отливок по согласованию с Речным Регистром могут быть допущены иные методы и объемы испытаний при условии подтверждения стабильности технологических процессов и качества отливок.

Химический состав

3.11.5 Химический состав устанавливается в зависимости от требуемых механических свойств отливок. По требованию Речного Регистра в технической документации на отливку должен указываться химический состав ковшовой пробы.

Механические свойства

3.11.6 Механические свойства отливок должны соответствовать указанным в табл. 3.11.6.

При испытании материала отливок на растяжение определяют временное сопротивление и относительное удлинение.

Требуемое минимальное временное сопротивление при растяжении указывается в согласованной Речным Регистром технической документации на отливку, но в любом случае оно должно соответствовать пределам, установленным в табл. 3.11.6. Также должны выполняться дополнительные требования соответствующих частей Правил.

Для промежуточных значений временного сопротивления минимальные значения относительного удлинения и предела текучести могут быть определены линейной интерполяцией данных табл. 3.11.6.

3.11.7 Если требуется проведение испытаний на ударный изгиб, нормы и тип образца должны быть согласованы с Речным Регистром.

Таблица 3.11.6

| Структура | Временное сопротивление R_m , МПа | Предел текучести R_{eH} или $R_{p0.2}$, МПа | Относительное удлинение A_5 , % | Твердость, НВ |
|------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------|
| | | | | |
| Феррит | 370 | 230 | 17 | 120 – 180 |
| | 400 | 250 | 12 | 140 – 200 |
| Феррит / перлит | 500 | 320 | 7 | 170 – 240 |
| | 600 | 370 | 3 | 190 – 270 |
| Перлит | 700 | 420 | 2 | 230 – 300 |
| Перлит или структура отпуска | 800 | 480 | 2 | 250 – 350 |

3.11.8 Количество шаровидного графита в микроструктуре отливок должно составлять не менее 90 %. Графит пластинчатой формы не допускается.

Термическая обработка

3.11.9 Отливки поставляют термически обработанными или термически необработанными.

Необходимость термической обработки и ее режим устанавливает изготовитель в зависимости от химического состава, назначения и формы отливки.

Речной Регистр может потребовать обязательной термической обработки для улучшения структуры и снятия напряжений. Термическую обработку для снятия напряжений необходимо выполнять после термической обработки для улучшения структуры до механической обработки.

3.11.10 Если требуется местное поверхностное упрочнение, метод и технологические требования должны быть представлены на рассмотрение Речному Регистру.

Изготовление проб

3.11.11 Пробы могут быть отлиты отдельно или прилиты к отливке. Отдельно отлитые пробы должны иметь размеры согласно рис. 3.11.11-1, 3.11.11-2, 3.11.11-3, при этом длину пробы выбирают в зависимости от типа машины для испытания на растяжение.

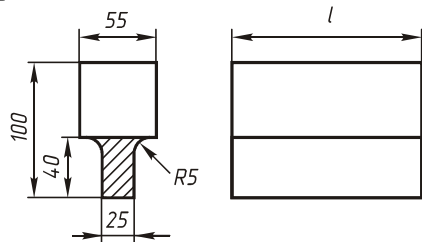


Рис. 3.11.11-1

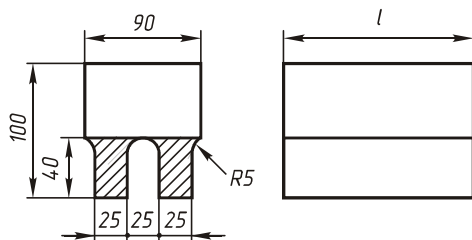


Рис. 3.11.11-2

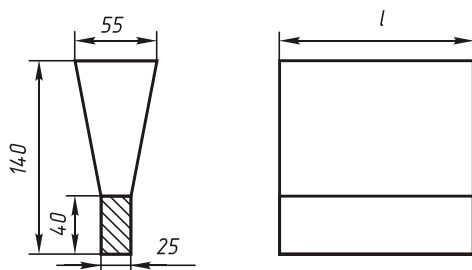


Рис. 3.11.11-3

По согласованию с Речным Регистром пробы могут иметь другие размеры или отбираться непосредственно от одной из отливок партии.

Отдельные пробы следует отливать в формы, изготовленные из материала, аналогичного материалу форм отливок. Извлекать пробы из этих форм следует при температуре металла пробы не выше 500 °С.

3.11.12 При поставке отливок в термически обработанном состоянии пробы необходимо подвергать термической обработке совместно с отливками данной партии.

3.11.13 В качестве проб для металлографического исследования можно применять части образца для испытания на растяжение либо отдельно отлитую пробу при условии, что она отобрана в конце разливки металла из ковша.

Объем испытаний

3.11.14 От каждой отливки должно быть отобрано не менее одной пробы. Если для одной отливки используется металл из нескольких ковшей, от каждого ковша должно быть отобрано по одной пробе.

3.11.15 Отливки, масса которых в очищенном состоянии 1 т и менее, можно испытывать партиями. Каждая партия должна состоять из отливок приблизительно одинаковой формы и размеров, отлитых из металла одного ковша. От каждой из металла одного ковша. От каждой 2 т очищенных отливок одной партии должно быть отобрано по одной отдельно отлитой пробе.

3.11.16 Из каждой пробы должны быть изготовлены как минимум один образец для испытания на растяжение и, если это требуется, комплект образцов для испытания на ударный изгиб.

3.11.17 Если отливки подлежат испытанию на плотность давлением, в технической документации должно быть указано рабочее и пробное давление.

Осмотр

3.11.18 Отливки следует предъявлять к осмотру и контрольным испытаниям очищенными, с удаленными литниками, прибылями и т. д.

Отливки не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на их применение по назначению. Исправлять дефекты сваркой, как правило, не допускается. Поверхностные дефекты по согласованию с

экспертом могут быть удалены зачисткой. Отсутствие внутренних дефектов отливки может быть подтверждено неразрушающим контролем.

Маркировка

3.11.19 Маркировка отливок из чугуна с шаровидным графитом должна удовлетворять требованиям 1.3.

3.12 ОТЛИВКИ ИЗ СЕРОГО ЧУГУНА

Общие указания

3.12.1 Отливки из серого чугуна должны быть изготовлены и испытаны согласно изложенным ниже требованиям.

3.12.2 Настоящие требования распространяются на отливки из серого чугуна, предназначенные для судостроения и судового машиностроения.

3.12.3 При налаженном производстве однородных отливок по согласованию с Речным Регистром могут быть допущены иные методы и объем испытаний при условии подтверждения стабильности технологических процессов и качества отливок.

Химический состав

3.12.4 Химический состав устанавливает изготовитель в зависимости от требуемых механических свойств отливок. По требованию Речного Регистра в технической документации на отливку должен указываться химический состав ковшовой пробы.

Механические свойства

3.12.5 Требуемое минимальное временное сопротивление на растяжение устанавливается технической документацией на отливку, но в любом случае должно быть не менее 200 МПа. При этом должны выполняться дополнительные требования соответствующих частей Правил.

Термическая обработка

3.12.6 Отливки поставляют термически обработанными или необработанными.

Необходимость термической обработки и ее режим устанавливает изготовитель в зависимости от химического состава, назначения и формы отливки.

Речной Регистр может потребовать обязательной термической обработки для улучшения структуры или снятия напряжений. Термическую обработку для снятия напряжений следует выполнять после термической обработки для улучшения структуры до механической обработки.

Изготовление проб

3.12.7 Пробы должны быть отлиты отдельно в виде цилиндров диаметром 30 мм. По согласованию с Речным Регистром пробы могут иметь другие размеры, быть прилиты к отливкам или изготавливаться непосредственно из отливок.

Отдельные пробы следует отливать в формы, изготовленные из материала, аналогичного материалу форм для отливок. Извлекать пробы из этих форм следует при температуре металла пробы не выше 500 °С.

3.12.8 При поставке термически обработанных отливок пробы необходимо подвергать термической обработке совместно с отливками данной партии.

3.12.9 Из каждой пробы должен быть изготовлен образец для испытания на растяжение.

Объем испытаний

3.12.10 От каждого ковша должно быть отобрано не менее одной пробы. Если для одной отливки используется металл из нескольких ковшей, от каждого ковша должно быть отобрано по одной пробе.

3.12.11 Отливки, масса которых в очищенном виде составляет 1 т и менее, могут подвергаться испытаниям партиями. Партия должна состоять из отливок приблизительно одинаковых формы и размеров, отлитых из металла одного ковша. От каждых 2 т очищенных отливок одной пар-

тии должно быть отобрано по одной отдельно отлитой пробе.

3.12.12 Если отливки подвергаются испытанию на плотность давлением, в технической документации должны быть указаны рабочее и пробное давления.

Осмотр

3.12.13 Отливки следует предъявлять к осмотру и контрольным испытаниям очищенными, с удаленными литниками, прибылями и т.д. Отливки не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на их применение по назначению. Поверхностные дефекты по согласованию с экспертом могут быть удалены местной зачисткой. Отсутствие внутренних дефектов отливки должно быть подтверждено неразрушающим контролем.

Маркировка

3.12.14 Маркировка отливок из серого чугуна должна удовлетворять требованиям 1.3.

3.13 КОВКИЙ ЧУГУН

Общие указания

3.13.1 Ковкий чугун можно применять для изготовления изделий судостроения и судового машиностроения, работающих при температуре не выше 300°C и давлении не более 2 МПа.

Химический состав и механические свойства

3.13.2 Химический состав, механические свойства и объем испытаний изделий, отлитых из ковкого чугуна, в каждом конкретном случае следует согласовывать с Речным Регистром.

4 МЕДЬ И СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ МЕДИ

4.1 ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ МЕДИ И СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ МЕДИ

Общие указания

4.1.1 Настоящие требования распространяются на полуфабрикаты из меди и сплавов на основе меди (катаных, кованых, волоченых, прессованных и т. п.) и отливки, которые используются в судостроении и судовом машиностроении.

4.1.2 Химический состав и механические свойства изделий из меди и сплавов на основе меди в виде труб, листов, прутков, сортовых профилей, поковок и отливок должны удовлетворять требованиям стандартов или технических условий, согласованных с Речным Регистром.

При выборе сплавов на основе меди следует учитывать их механические свойства при комнатной или повышенной температурах, коррозионную стойкость и другие свойства в соответствии с условиями применения этих сплавов.

Состояние поставки

4.1.3 Если в процессе изготовления полуфабрикаты из меди и сплавов на основе меди подвергаются термической обработке, ее вид должен быть согласован с Речным Регистром и указан в сертификате на материал.

Катаные изделия из сплавов CuZn (латуни) должны подвергаться отжигу для снятия напряжений.

Изделия в твердом и полутвердом состояниях могут применяться только по согласованию с Регистром.

Отбор проб

4.1.4 Пробы на растяжение из листового материала должны вырезаться поперек направления прокатки (ковки), а из труб, прутков, профилей и поковок — вдоль направления прокатки.

Трубы, прутки и профили с диаметром (или толщиной) 40 мм и менее могут быть испытаны на растяжение в необработанном состоянии.

Пробы поковок могут быть откованы отдельно или прикованы к поковкам. Пробы должны иметь такую же степень деформации, как и наиболее нагруженное сечение данной поковки.

Пробы отливок могут быть изготовлены отдельно, прилиты к отливке или вырезаны из отливки.

В любом случае пробы следует вырезать после окончательной термической обработки (в состоянии поставки).

Объем испытаний

4.1.5 Если не согласовано иное, из каждой партии следует отбирать пробы:

для определения химического состава (анализ плавки),

для определения механических свойств (R_m , R_{eH} , A_5),

для технологических испытаний.

Объем испытаний полуфабрикатов (прокат, поковки, отливки) устанавливается по стандартам, согласованным с Речным Регистром.

Трубы из сплава CuZn для теплообменных аппаратов должны подвергаться:

испытанию в азотнокислой ртути или в аммиаке согласно требованиям соответ-

вующих норм (один образец на партию изделий);

испытанию на сплющивание (два образца, вырезанные из двух труб, расстояние H между нажимными пластинами должно быть равно утроенной толщине t стенки трубы);

испытанию на раздачу (два образца из двух труб при угле конуса оправки $\alpha=45^\circ$, степень раздачи — 30 %);

исследованию микроструктуры (один образец на партию изделий).

Средний размер зерна должен находиться в пределах от 0,01 до 0,05 мм.

Трубы должны подвергаться гидравлическому испытанию, давление при испытании устанавливается по стандартам или техническим условиям.

Давление при испытании труб теплообменных аппаратов должно составлять 5 МПа, а труб (втулок) на облицовке гребных валов — 2 МПа.

Замена гидравлического испытания неразрушающим контролем является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Осмотр

4.1.6 Предъявляемые к контролю Речного Регистра изделия должны отвечать требованиям соответствующих стандартов или технических условий, что является основанием для их приемки.

Изделия не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на их работу согласно назначению.

Маркировка

4.1.7 Маркировка изделий должна удовлетворять требованиям 1.3.

4.2 ОТЛИВКИ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

Общие указания

4.2.1 Настоящие требования распространяются на отливки цельнолитых гребных винтов, лопастей и ступиц гребных винтов со съемными лопастями.

Химический состав

4.2.2 Химический состав должен удовлетворять требованиям табл. 4.2.2.

Если не указано иное, содержание цинка в сплавах категорий 1 и 2, рассчитанное по формуле, %, должно быть не более 45 %.

$$C_{Zn} = 100 - 100Cu / (100 + A) \quad (4.2.2)$$

В формуле (4.2.2):

Cu — содержание меди в сплаве, %;

A — параметр сплава:

$$A = 1 \cdot Sn + 5 \cdot Al - 0,5 \cdot Mn - 2,3 \cdot Ni - 0,1 \cdot Fe;$$

Sn, Al, Mn, Ni, Fe — содержание соответственно олова, алюминия, марганца, никеля и железа в сплаве, %.

Содержание альфа-фазы в сплавах категорий 1 и 2 должно быть не менее 25 %. Определение содержания альфа-фазы производится изготовителем.

Сплавы с химическим составом, отличающимся от указанного в табл. 4.2.2, могут быть допущены по особому согласованию с Речным Регистром.

Механические свойства

4.2.3 Механические свойства сплавов для гребных винтов при испытании образцов, изготовленных из отдельно отлитых проб, должны соответствовать указанным в табл. 4.2.3.

Таблица 4.2.2

| Категория | Содержание элементов | | | | | | | | Сумма примесей |
|-----------|----------------------|------------|------------|-----------|-----------|---------|----------|------|------------------------------------|
| | Cu | Al | Mn | Ni | Fe | Zn | Sn | Pb | |
| | | | | | | | не более | | |
| 1 | 55 – 62 | 0,5 – 3,0 | 0,5 – 4,0 | ≤ 1,0 | 0,5 – 2,5 | Остаток | 1,5 | 0,5 | По согласованию с Речным Регистром |
| 2 | 50 – 57 | 0,5 – 2,0 | 1,0 – 4,0 | 2,5 – 8,0 | 0,5 – 2,5 | То же | 1,5 | 0,5 | |
| 3 | 77 – 82 | 7,0 – 11,0 | 0,5 – 4,0 | 3,0 – 6,0 | 2,0 – 6,0 | ≤ 1 | 0,1 | 0,03 | |
| 4 | 70 – 80 | 6,5 – 9,0 | 8,0 – 20,0 | 1,5 – 3,0 | 2,0 – 5,0 | ≤ 6,0 | 1,0 | 0,05 | |

Таблица 4.2.3

| Категория | Предел текучести $R_{p0,2}$ или $R_{p0,01}$, МПа | Временное сопротивление R_m , МПа | Относительное удлинение A_5 , % |
|-----------|---|-------------------------------------|-----------------------------------|
| | не менее | | |
| 1 | 175 | 440 | 20 |
| 2 | 175 | 440 | 20 |
| 3 | 245 | 590 | 16 |
| 4 | 275 | 630 | 18 |

Механические свойства при испытании образцов, изготовленных из прилитых проб или отобранных непосредственно из отливки, могут быть ниже указанных в табл. 4.2.3, но не более чем на 30 %.

Изготовление проб

4.2.4 Отдельно отлитые пробы для определения механических свойств сплавов для гребных винтов должны отбираться от каждого ковша и иметь размеры согласно рис. 4.2.4.

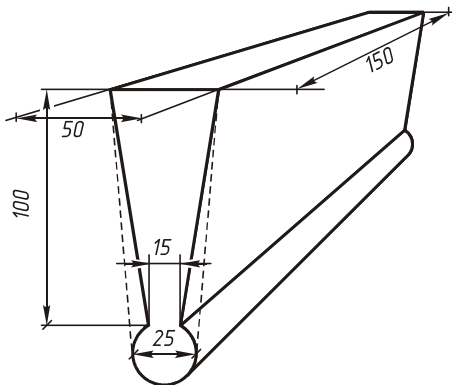


Рис. 4.2.4

По согласованию с Речным Регистром допускается применение проб, изготовленных по стандартам.

По согласованию с Речным Регистром при контрольных испытаниях пробы могут быть отобраны непосредственно от отливок или прилиты к ним.

Объем испытаний

4.2.5 Из каждой пробы изготавливается и испытывается на растяжение один цилиндрический образец согласно требованиям табл. 2.2.3, а для отливок из сплавов категорий 1 и 2 определяется также содержание α -фазы.

Осмотр

4.2.6 Отливки должны быть очищены, а их поверхность должна быть подготовлена к визуальному осмотру и неразрушающему контролю. По требованию Речного Регистра поверхности отливок могут быть подвергнуты капиллярному контролю. Внутренние дефекты следует искать одним из методов неразрушающего контроля.

Выявленные дефекты могут быть удалены механическим способом или заварены.

Размеры, количество и расположение дефектов, допускаемых без исправления, подлежащих удалению механическим способом или заваркой, устанавливаются по согласованию с Речным Регистром.

Места удаления дефектов и/или их заварки подлежат неразрушающему контролю.

Возникшие в результате заварки дефектов напряжения должны быть сняты согласованным с Речным Регистром методом.

Исправление дефектов заваркой должно производиться по согласованию с Речным Регистром дипломированными сварщиками, имеющими Свидетельство о допуске.

Размеры и положение заваренных дефектов указывают на чертеже, прилагаемом к сертификату на отливку гребного винта.

Маркировка

4.2.7 Маркировка отливок для гребных винтов должна удовлетворять требованиям 1.3.

5 АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

5.1 ДЕФОРМИРУЕМЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

Общие указания

5.1.1 Требования настоящей главы распространяются на поковки, штамповки, прутки, профили, прессованные панели и листы толщиной более 1,5 мм из алюминиевых сплавов, которые предназначены для судостроения и судового машиностроения.

Применение сплавов, химический состав и механические свойства которых отличаются от приведенных в табл. 5.1.2 и 5.1.3, в каждом случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Полуфабрикаты из алюминиевых сплавов должны изготавливаться организациями, признанными Речным Регистром.

Механические свойства

5.1.2 Механические свойства полуфабрикатов из алюминиевых деформируемых сплавов должны соответствовать указанному в табл. 5.1.2.

Химический состав

5.1.3 Химический состав алюминиевых деформируемых сплавов должен соответствовать приведенному в табл. 5.1.3.

Сумма примесей, не указанных в таблице, должна быть не более 0,1 %.

По согласованию с Речным Регистром титан и цирконий могут быть частично или полностью заменены другими измельчающими зерно элементами.

Таблица 5.1.2

| Категория | Вид полуфабриката | Временное сопротивление R_m , МПа | Предел текучести $R_{0,2}$, МПа | Относительное удлинение A_5 , % | |
|-----------|--|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----|
| 1 | Листы | 200 | 80 | 15 | |
| | Профили | 180 | 80 | 12 | |
| 2 | Листы | $t \leq 10$ мм | 270 | 120 | 17 |
| | | $t > 10$ мм | 260 | 110 | 15 |
| | Профили | 260 | 110 | 12 | |
| | | Листы | 260 | 110 | 12 |
| 3 | Листы | $t \leq 10$ мм | 270 | 125 | 15 |
| | | $t > 10$ мм | 260 | 120 | 13 |
| | Профили, прутки | 250 | 120 | 15 | |
| | | Листы | 250 | 120 | 15 |
| 4 | Листы | $t \leq 5$ мм | 310 | 155 | 15 |
| | | $t > 5$ мм | 330 | 175 | 12 |
| | Профили, прутки, панели | 330 | 205 | 11 | |
| | | Поковки, штамповки | 280 | 125 | 8 |
| 5 | Листы, поковки (холодного отверждения) | 200 | 100 | 14 | |

Термическая обработка

5.1.4 В зависимости от требуемых механических свойств полуфабрикаты из алюминиевых сплавов должны поставляться в горячекатаном, горячепрессованном или отожженном состояниях.

Состояние поставки указывается в сертификате на полуфабрикат.

Применение полуфабрикатов в полунартованном и нагартованном состояниях в сварных конструкциях является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Таблица 5.1.3

| Категория | Химический состав, % | | | | | | | | | |
|-----------|----------------------|--------------|---------|-----------------|------------|---------------|------|------|------|------|
| | Основные элементы | | | Другие элементы | | | | | | |
| | Mg | Mn | Al | Ti | Zr | Si | Fe | Cu | Zn | Cr |
| 1 | 2,7 – 3,8 | Не более 0,6 | Остаток | Не более 0,2 | — | Не более 0,80 | 0,50 | 0,10 | 0,20 | 0,35 |
| 2 | 4,0 – 4,9 | 0,3 – 1,0 | » | » » 0,2 | — | Не более 0,40 | 0,40 | 0,10 | 0,20 | 0,25 |
| 3 | 4,3 – 5,8 | 0,2 – 0,8 | » | 0,02 – 0,2 | — | Не более 0,50 | 0,50 | 0,10 | 0,20 | 0,35 |
| 4 | 5,5 – 6,5 | 0,8 – 1,1 | » | — | 0,02 – 0,2 | Не более 0,40 | 0,40 | 0,10 | 0,20 | — |
| 5 | 5,8 – 6,8 | 0,5 – 0,8 | » | 0,02 – 0,1 | — | Не более 0,40 | 0,40 | 0,10 | 0,20 | — |
| 6 | 0,4 – 1,5 | 0,2 – 1,0 | » | Не более 0,2 | — | 0,6 – 1,6 | 0,50 | 0,10 | 0,20 | — |

Выполнение технологических операций, сопровождающихся местным нагревом, наклепом и деформацией конструкций, не должно приводить к изменению свойств, препятствующему применению полуфабрикатов по назначению.

Изготовление образцов

5.1.5 Пробы для определения механических свойств необходимо отбирать так, чтобы было обеспечено изготовление образцов, продольная ось которых направлена следующим образом:

от листов и полос толщиной менее 25 мм — поперек направления волокон;

от прутков и профилей — вдоль направления волокон;

от прессованных панелей — вдоль направления волокон.

Для поковок, штамповок, листов и полос толщиной более 25 мм место отбора проб, размеры проб и вырезка образцов устанавливаются по согласованию с Речным Регистром. При этом пробы должны быть прикованы к поковкам или в качестве пробы может использоваться одна из поковок.

Изготовление заготовок для образцов, а также самих образцов для испытаний следует производить способами, позволяющими избежать возможного изменения свойств сплава вследствие нагрева или наклепа.

Испытание на растяжение проводят на образцах согласно 2.2.2, 2.2.3.

Объем испытаний

5.1.6 Полуфабрикаты из алюминиевых сплавов предъявляют к испытаниям партиями. Каждая партия должна состоять из полуфабрикатов сплава одной марки, одного размера и одинакового состояния поставки. Поковки или штамповки в партии следует подвергать термической обработке в одной садке.

Масса партии листов и прессованных панелей должна быть не более 2 т, профилей и прутков — не более 1 т.

Для проведения испытаний от каждой партии должно быть отобрано не менее трех полуфабрикатов, от партии поковок или штамповок — не менее одного полуфабриката. Из каждого полуфабриката должно быть изготовлено не менее одного образца для испытания на растяжение.

При неудовлетворительных результатах испытаний проводят повторные испытания. Для повторных испытаний образцы отбирают от других полуфабрикатов той же партии. При удовлетворительных результатах повторных испытаний партия может быть принята.

Осмотр

5.1.7 Листы, профили, поковки, штамповки и панели не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на применение полуфабриката по назначению.

Визуальному контролю следует подвергать все полуфабрикаты партии. Организация-изготовитель должна гарантировать надлежащее качество поверхности. По-

верхностные дефекты допускается устранять только по согласованию с Речным Регистром.

Речной Регистр может потребовать проведения металлографического исследования и неразрушающего контроля полуфабрикатов на отсутствие внутренних дефектов.

Маркировка

5.1.8 Маркировка листов, профилей, прутков, поковок, штамповок и панелей из деформируемых алюминиевых сплавов должна осуществляться согласно 1.3.

Изготовитель полуфабрикатов должен использовать систему обозначений, позволяющую эксперту по маркировке проследить весь путь изготовления материала и установить принадлежность его соответствующей партии.

5.2 ЛИТЕЙНЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

Общие указания

5.2.1 Требования настоящей главы распространяются на детали и конструкции из литейных алюминиевых сплавов, которые применяются в судостроении и судовом машиностроении.

Химический состав и механические свойства

5.2.2 Химический состав и механические свойства изделий, отлитых из алюминиевых сплавов, должны соответствовать приведенным в табл. 5.2.2.

При литье под давлением или в кокиль Речной Регистр может потребовать более высоких значений механических свойств. В этом случае значения механических свойств и порядок отбора проб подлежат согласованию с Речным Регистром.

Таблица 5.2.2

| Категория | Химический состав, % | | Состояние при поставке | Механические свойства | | | |
|-----------|---|--|--|---|---|---|------------------------|
| | Основные элементы | Допускаемые примеси, не более | | Временное сопротивление R_m , МПа, не менее | Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа, не менее | Относительное удлинение A_5 , %, не менее | Твердость НВ, не менее |
| 1 | Mg — 2,0–4,5 | Cu — 0,10 | Не обработан | 140 | 70 | 3 | 50 |
| | Si — 0,05–1,3 Mn — 0,05–0,6 Al — остаток | Fe — 0,50 Zn — 0,20 Ti — 0,20 | Обработан на твердый раствор с медленным охлаждением | 210 | 125 | 1 | 65 |
| 2 | Mg — 4–6 Si — 0,5–1,3 Mn — 0,05–0,5 Al — остаток | Cu — 0,10 Fe — 0,50 Zn — 0,10 Ti — 0,20 | Не обработан | 150 | 80 | 2 | 55 |
| 3 | Mg — 9–11,5 Si — не более 1,3 Mn — не более 0,4 Al — остаток | Cu — 0,10 Fe — 0,50 Zn — 0,10 Ti — 0,15 | Обработан на твердый раствор и подвергнут закалке | 270 | 145 | 8 | 60 |
| 4 | Si — 7–11 | Cu — 0,10 | Не обработан | 150 | 90 | 2 | 50 |
| | Mn — 0,15–0,5 Mg — не более 0,5 Al — остаток | Fe — 0,60 Zn — 0,30 Ti — 0,15 | Обработан на твердый раствор с медленным охлаждением | 200 | 165 | 1,5 | 70 |
| 5 | Si — 10–13,5 | Cu — 0,10 | Не обработан | 150 | 70 | 2 | 50 |
| | Mn — не более 0,5 Al — остаток | Fe — 0,60 Zn — 0,30 Ti — 0,15 | Обработан на твердый раствор и подвергнут закалке | 160 | 80 | 3 | 50 |

Применение сплавов с химическим составом и механическими свойствами, отличающимися от приведенных в табл. 5.2.2, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

При использовании новых сплавов, отличающихся по химическому составу, Речной Регистр может потребовать проверки их коррозионной стойкости.

Термическая обработка

5.2.3 Если отливки из алюминиевых сплавов подвергаются термической обработке, ее вид устанавливается организацией - изготовителем и указывается в свидетельстве на материал.

Изготовление проб

5.2.4 Пробы могут быть прилиты к отливке или отлиты отдельно. Толщина проб должна быть не менее наименьшей толщины отливки. Пробы по возможности следует охлаждать в условиях, аналогичных охлаждению отливки.

Если отливки предназначены для деталей, подвергающихся большим нагрузкам, толщина проб должна быть не менее толщины наиболее нагруженного участка отливки и должна быть указана на чертеже.

Объем испытаний

5.2.5 Отливки из алюминиевых сплавов подразделяют на группы испытаний в за-

висимости от назначения изделий из них. Объем испытаний должен соответствовать указанному в табл. 5.2.5.

Объем испытаний отливок, к которым пробы должны быть прилиты, подлежит согласованию с Речным Регистром. При испытании на растяжение должны быть определены предел текучести, временное сопротивление и относительное удлинение, однако по согласованию с Речным Регистром предел текучести в обоснованных случаях может не определяться.

При проверке отливок поршней небольших размеров Речной Регистр может не требовать проведения испытаний на растяжение, ограничившись в этом случае определением твердости.

Осмотр

5.2.6 Отливки следует предъявлять к осмотру очищенными, с удаленными литниками, прибылями и заусенцами. Отливки не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на прочность и применение их по назначению.

Дефекты на поверхности в пределах допусков на размеры могут быть оставлены без внимания или устранены механической обработкой.

Отдельные литейные дефекты допускается устранять сваркой, при этом технологический процесс сварки должен быть согласован с Речным Регистром.

Таблица 5.2.5

| Группа испытаний | Условия применения | Примеры применения | Вид испытаний | Объем испытания | |
|------------------|---|---|---------------------------------|-----------------|----------------------|
| | | | | объем партии | количество испытаний |
| I | Литые изделия, подвергающиеся нагрузке и воздействию коррозии | Детали двигателей внутреннего сгорания, насосов, компрессоров, вентиляторов, арматуры | Определение химического состава | От плавки | |
| | | | На растяжение | 1 плавка | 2 |
| II | Части, работающие под воздействием высокой температуры, топлива, нефтепродуктов и т. д. | Поршни двигателей внутреннего сгорания, компрессоров | Определение химического состава | От плавки | |
| | | | На растяжение | Каждая отливка | 1 |
| | | | На твердость | | 1 |

Если материал отливок проверяется на плотность гидравлическим испытанием, на чертеже отливки должны быть указаны рабочее давление в испытываемой полости и пробное давление при испытании.

Значение пробного давления устанавливается согласно требованиям соответствующих частей Правил или по согласованию с Речным Регистром.

Отливки для изделий, работающих при больших нагрузках, по требованию Речного Регистра могут быть подвергнуты неразрушающему контролю с целью выявления внутренних дефектов.

Маркировка

5.2.7 Маркировка отливок должна удовлетворять требованиям 1.3.

6 НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на неметаллические материалы, которые используют в судостроении и судовом машиностроении для изготовления конструкций и деталей.

6.1.2 Если не оговорено иное, все пластмассы и материалы органического происхождения, а также включающие эти материалы образцы корпусных конструкций, должны:

.1 быть оценены на горючесть, распространение пламени, воспламеняемость и огнестойкость в соответствии с приложениями 1 – 5;

.2 не выделять взрывоопасных газов даже тогда, когда температура пластмасс и материалов будет выше той, при которой они должны надежно работать;

.3 обеспечивать надежную работу конструкций и изделий на открытой палубе при температуре от – 40 до +70 °С, а во внутренних помещениях судна при температуре от – 10 до +70 °С, если условия эксплуатации не предусматривают более низких или более высоких рабочих температур;

.4 не становиться хрупкими в процессе эксплуатации и не допускать снижения механических свойств более чем на 30 % по сравнению с первоначальными значениями;

.5 быть стойкими против гниения и поражения грибками, а также не оказывать отрицательного влияния на материалы, с которыми они соприкасаются.

6.2 ЖЕЛЕЗОБЕТОН

Общие указания

6.2.1 Все материалы, применяемые для постройки судов, должны удовлетворять требованиям стандартов, технических условий и настоящего раздела Правил.

6.2.2 Отсеки судна, используемые для хранения нефтепродуктов, следует изготавливать из специального нефтенепроницаемого бетона.

Бетон

6.2.3 Для корпусов плавучих кранов и транспортных судов следует применять судостроительные бетоны классов не ниже В40, а для остальных судов — В30.

Под классом бетона понимается класс по прочности на сжатие.

6.2.4 Марку бетона по морозостойкости для смачиваемых элементов корпуса (днище, борта, открытые участки палубы, непроницаемые переборки, ограничивающие балластные отсеки и т. п.) следует назначать с помощью табл. 6.2.4 в зависимости от климатических условий района, в котором предполагается эксплуатация судна. Для не смачиваемых элементов корпуса, а также надстроек марка по морозостойкости должна быть не менее F50.

6.2.5 Испытания судостроительного бетона с целью определения параметров прочности, а также непроницаемости, морозостойкости проводят в соответствии с указаниями стандартов и других руководящих технических материалов, согласованных с Речным Регистром.

Таблица 6.2.4

| Климатические условия | Марка морозостойкости судостроительного бетона при числе циклов замораживания и оттаивания за зимний период | | |
|-----------------------|---|--------------|-----------|
| | до 50 | от 50 до 100 | свыше 100 |
| Умеренные | F50 | F100 | F150 |
| Суровые | F100 | F150 | F200 |
| Особо суровые | F150 | F200 | F250 |

Пр и м е ч а н и е . Умеренные климатические условия характеризуются среднемесячной температурой наиболее холодного месяца от 0 до -10 °С, суровые условия — от -10 до -20 °С, особо суровые — ниже -20 °С.

Для судов с длительным циклом постройки допускается определять параметры прочности бетона в «возрасте» 60 и 90 дней.

6.2.6 Если бетон одного и того же состава созревает в естественных условиях и при пропаривании, то для проверки непроницаемости и морозостойкости можно ограничиться испытанием только пропаренного бетона.

6.2.7 При серийном строительстве судов из бетона с одинаковым составом, режимом созревания и параметрами прочности допускается по согласованию с Речным Регистром проводить одно испытание на морозостойкость для нескольких судов.

6.2.8 Если проектом предусматривается проверка параметров прочности бетона в различные сроки, отличающиеся от 28-дневного, то для каждого срока необходимо отбирать и испытывать образцы от каждой партии бетона.

6.2.9 Содержание цемента в тяжелом и легком бетоне должно быть не менее 450 кг/м^3 .

В бетоне для закрытых палуб и переборок содержание цемента может быть снижено на 15 % по сравнению с указанным при условии, что получаемый бетон будет удовлетворять требованиям 6.2.3 – 6.2.5.

6.2.10 Судостроительный бетон должен хорошо заполнять форму (опалубку) и не расслаиваться при выбранном способе

укладки, а также не должен иметь усадочных трещин при назначенном режиме созревания.

6.2.11 В случае предъявления к судостроительному бетону требований нефте- непроницаемости, повышенной истираемости, стойкости против агрессивной среды и прочих условия их обеспечения должны быть специально оговорены и в каждом отдельном случае согласованы с Речным Регистром.

6.2.12 Для бетонирования межсекционных соединений допускается мелкозернистый (песчаный) бетон, состав которого и укладка должны быть дополнительно согласованы с Речным Регистром.

Составляющие бетонной смеси

6.2.13 Для приготовления судостроительного бетона следует применять портландцемент (обычный, быстротвердеющий, сульфатостойкий) марки не ниже 400.

Для бетонирования стыков и заделки сквозных отверстий допускается также применять гипсоглиноземистый расширяющий цемент марки не ниже 400.

Для судов, которые можно эксплуатировать в морской воде, бетон следует приготавливать только на сульфатостойком портландцементе марки не ниже 400.

6.2.14 Свойства цементов должны обеспечивать получение судостроительного бетона требуемой марки при содержании цемента согласно 6.2.9.

6.2.15 Цемент разрешается использовать после проверки его физико-механических свойств в соответствии со стандартами. Время между указанной проверкой и употреблением цемента не должно превышать 2 мес. для обычного цемента и 1 мес. для быстротвердеющего.

6.2.16 Цемент следует хранить в соответствии с требованиями стандартов в специальных закрытых складах, где исключены подмочка, а также перемешивание отдельных партий.

6.2.17 В качестве крупного заполнителя судостроительного тяжелого бетона следует применять фракционированный щебень из дробленых горных твердых пород или фракционированный гравий естественного происхождения, удовлетворяющие требованиям стандартов на материалы для судостроительного бетона.

6.2.18 В качестве крупного заполнителя судостроительного легкого (керамзитового) бетона следует применять керамзитовый гравий, имеющий в свободном состоянии плотность 600 – 800 кг/м³ и водопоглощение в течение 2 ч не более 15 %.

6.2.19 Наибольшая крупность зерен заполнителя не должна превышать 20 мм или $\frac{1}{4}$ наименьшего размера бетонируемого элемента, а также должна быть меньше минимального расстояния между параллельно расположенными стержнями арматуры.

6.2.20 В качестве мелкого заполнителя судостроительного бетона следует применять крупные и средние природные кварцевые или полевошпатовые пески и высевки из щебня или гравия, удовлетворяющие требованиям стандартов на материалы для судостроительного бетона.

6.2.21 Крупные и мелкие заполнители при хранении нельзя загрязнять и смешивать. Керамзитовый гравий при хранении должен быть защищен от увлажнения.

6.2.22 Для приготовления судостроительного бетона вода должна удовлетворять требованиям стандарта на материалы для судостроительного бетона.

6.2.23 С целью повышения морозостойкости, непроницаемости, улучшения технических качеств бетонной смеси, снижения расхода цемента, а также для обеспечения возможности ведения бетонных работ при отрицательных температурах окружающей среды допускается вводить в бетонную смесь специальные добавки в

соответствии с технической документацией, согласованной с Речным Регистром.

6.2.24 Для устранения небольших дефектов допускается применение стеклопластика и пластобетонов на основе эпоксидной смолы, а также цементных коллоидных клеев в соответствии с инструкциями, согласованными с Речным Регистром.

Арматурная сталь

6.2.25 Для изготовления корпусов железобетонных судов следует применять горячекатаную арматуру:

гладкую из углеродистой стали марок ВСтЗсп2 и ВСтЗпс2 класса А-I (А240);

периодического профиля из углеродистой стали марок Ст5сп2 и Ст5пс2 класса А-II (А300);

периодического профиля из низколегированной стали марок 25Г2С и 35ГС класса А-III (А400).

6.2.26 Арматурную сталь, подвергшуюся упрочнению или профилированию путем холодной обработки, а также термоупрочнению, не разрешается применять в обычном (предварительно ненапряженном) железобетоне.

6.2.27 Для судов, эксплуатируемых в особо суровых климатических условиях, применение арматуры из полуспокойной стали не допускается.

6.2.28 Арматуру из стали марки 35ГС запрещается использовать в конструкциях, подвергающихся переменным или знакопеременным нагрузкам (фундаменты под судовые технические средства и пр.).

6.2.29 В одном сечении железобетонного изделия допускается применение арматуры разных марок при условии, что пределы текучести арматурной стали отличаются не более чем на 30 %.

6.2.30 Закладные детали следует изготавливать из стали спокойной и полуспокойной плавок, удовлетворяющей требованиям стандарта на сталь свариваемую

для судостроения, а анкеры закладных деталей — из стали, удовлетворяющей требованиям 6.2.25 – 6.2.28.

Предварительно напряженный железобетон

6.2.31 Для изготовления предварительно напряженных конструкций следует применять тяжелый бетон класса не ниже В40 и легкий бетон класса не ниже В30.

Бетон, применяемый для заполнения каналов, должен иметь класс не ниже В30.

К моменту передачи усилий обжатия на бетон прочность последнего должна быть не менее 70 % марочной.

6.2.32 Для предварительно напрягаемой арматуры судовых конструкций следует применять:

1 высокопрочную арматурную проволоку видов В, Вр и арматурные канаты К-7;

2 стержни из термически упроченной арматурной стали классов Ат-VI и Ат-V;

3 стержни из горячекатаной и термически упроченной арматурной стали класса А-IV(A600);

4 стержни из горячекатаной арматурной стали класса (А300) и (А400).

6.2.33 Арматуру, не подвергаемую предварительному напряжению, необходимо назначать в соответствии с указаниями 6.2.25 – 6.2.28.

6.3 СТЕКЛОПЛАСТИКИ

Общие указания

6.3.1 Требования настоящей главы распространяются на стеклопластики, применяемые для изготовления судовых конструкций и изделий.

Способ изготовления стеклопластика должен быть согласован с Речным Регистром.

Свойства

6.3.2 В качестве связующего материала при изготовлении стеклопластиков следует использовать полиэфирные смолы.

Эпоксидные и другие смолы допускается применять только по согласованию с Речным Регистром.

Организация-изготовитель должна представить Речному Регистру сведения о свойствах смолы: плотности, вязкости, времени гелеобразования при соответствующей температуре и степени отверждения, а также другие необходимые данные. Кроме того, должна быть представлена инструкция о хранении и переработке смолы.

Добавлять в смолу пигменты и другие средства окрашивания, отрицательно влияющие на ее свойства, не допускается; пигментную добавку следует вводить только в декоративный слой.

Способ изготовления стеклопластика и условия его отверждения (температура, влажность, время и т.д.) должны соответствовать способу и условиям при оформлении допуска.

6.3.3 В качестве армирующего материала должно быть применено только малощелочное стекло в виде холстов, тканей, ровниц или отрезков ровниц (длиной 25 мм и более) со щелочностью менее 1 % в пересчете на Na_2O .

Отдельные элементарные волокна должны иметь диаметр от 5 до 15 мкм.

Армирующий материал должен быть обработан гидрофобно-адгезионным составом, гарантирующим надежную связь между стекловолокном и смолой.

У клееных холстов клеящее вещество должно хорошо растворяться в смоле и не оказывать на нее отрицательного воздействия.

Быстрое растворение клеящего вещества в смоле не должно приводить к разрушению холста перед окончанием процесса формовки стеклопластика.

На каждую партию армирующего материала организация-изготовитель должна выдавать свидетельство, содержащее следующие данные: организация-изготовитель, материал, щелочность, размер элементарных волокон, тип тканей, замасли-

ватель и аппрет, связующее вещество для холста.

6.3.4 Механические свойства стеклопластиков устанавливаются по согласованию с Речным Регистром в зависимости от принятых при изготовлении схем армирования.

Воздействие морской воды, нефтепродуктов и старение не должны снижать механических свойств стеклопластика по сравнению с их первоначальными значениями более чем на 25 %.

6.3.5 Процентное содержание стекла в стеклопластике по массе устанавливается по согласованию с Речным Регистром в зависимости от назначения и условий работы конструкции или изделия. Для подверженных нагрузкам конструкций и изделий содержание стекла должно быть не менее 25 %.

Максимальное содержание стекловолокна при армировании холстом должно быть не более 35 %.

Изготовление проб

6.3.6 Пробы для образцов при определении физико-механических свойств стеклопластика должны быть изготовлены одновременно с формируемым изделием, по одной технологии, из одинаковых материалов с одинаковым содержанием стекловолокна.

Пробы, из которых должны быть изготовлены образцы для испытаний на растяжение и определение содержания стекла по массе, должны иметь длину около 500 мм, ширину около 400 мм, а пробы, из которых должны быть изготовлены образцы для испытания на сжатие, толщину 10 – 12 мм.

Допускается принимать размеры и форму образцов по стандартам.

Положение проб относительно формуемого изделия должно быть согласовано с Речным Регистром.

Допускается отбирать пробы из припусков формуемого изделия, а в технически обоснованных случаях по требованию

Речного Регистра — непосредственно от изделия.

Пробы следует отбирать после приобретения стеклопластиком стабильных физико-механических свойств. Время, необходимое для этого, должно устанавливаться организацией-изготовителем связующего материала и указываться при оформлении допуска на стеклопластик. Модуль упругости и предел прочности по согласованию с Речным Регистром можно определять неразрушающими методами.

Объем испытаний

6.3.7 При испытании стеклопластиков определяют пределы прочности на растяжение и сжатие, модуль упругости при растяжении, сжатии и изгибе и относительное содержание стекла по массе.

Речной Регистр может потребовать также определения модуля упругости и предела прочности при сдвиге в плоскости листа и относительного содержания стекла по объему.

Значения механических свойств, определяют путем усреднения результатов испытаний пяти образцов от одной пробы по основе и по утку.

6.3.8 При неудовлетворительных результатах испытаний необходимо учитывать следующее.

Если неудовлетворительные результаты испытаний получены на одном или двух образцах, испытания должны быть повторены на удвоенном количестве образцов.

Если неудовлетворительные результаты испытаний получены на трех и более образцах, Речной Регистр может потребовать испытания на образцах, вырезанных непосредственно из изделия.

Если при повторных испытаниях получены неудовлетворительные результаты хотя бы на одном образце, изделия должны быть забракованы.

6.3.9 При испытании стеклопластика на допуск должны быть определены степень старения согласно 2.3.21 – 2.3.23, маслостойкость согласно 2.3.24 – 2.3.27 и стой-

кость к воздействию морской воды согласно 2.3.28 – 2.3.31. Каждое из указанных испытаний проводится на трех образцах.

Для проверки качества готового стеклопластика Речной Регистр может потребовать выполнения ускоренных испытаний на воздействие на стеклопластик увлажнения 3-часовым кипячением образца в пресной воде. При этом испытания кромки образца могут быть покрыты смолой, если у готового изделия они изолированы.

Осмотр

6.3.10 Изделия из стеклопластика не должны иметь расслоений, пустот, посторонних включений и других дефектов, препятствующих их применению по назначению.

В случае необходимости Речной Регистр может потребовать испытания методом разрушения изделия или проведения неразрушающего контроля.

Ультразвуковой контроль выполняется по методике, согласованной с Речным Регистром.

Требования к материалам корпуса

6.3.11 При изготовлении стеклопластиков и при соединении конструкций корпуса в качестве связующего должны применяться смолы холодного отверждения — полиэфирные, эпоксидные или другие, а также их композиции, удовлетворяющие требованиям действующих стандартов и технических условий.

6.3.12 Тип смолы и рецептура приготовления связующего должны быть оговорены в технологическом процессе на изготовление конструкции.

6.3.13 Смолы должны применяться самозатухающие, т.е. не поддерживающие горения при вынесении их из пламени. Допускается использование самозатухающих смол только для наружных слоев, а также покрытие поверхностей негорючими красками.

6.3.14 При введении в смолу в процессе изготовления различных наполнителей и добавок качество стеклопластика (степень горючести, стойкость к агрессивным средам и т.п.) должно сохраняться, а снижение прочностных и упругих характеристик не должно превышать 10 % по сравнению с принятыми в проекте.

6.3.15 При изготовлении стеклопластиков в качестве армирующих материалов могут применяться стекловолокнистые материалы различных типов и их сочетания — ткани, жгуты, маты и т.п., удовлетворяющие требованиям стандартов и технических условий.

6.3.16 Стекловолокнистые материалы должны быть изготовлены из бесщелочного стекла и обработаны гидрофобно-адгезионными составами. Применение стекловолокнистых материалов, не обработанных гидрофобно-адгезионными составами, должно быть обосновано.

Для судов длиной до 15 м допускается применение щелочного стекла, но с обязательной пропиткой его гидрофобно-адгезионными составами.

Стекловолокнистые материалы во всех случаях не должны иметь замасливателей (парафиновых, масляных и т. п.).

6.3.17 Стеклопластики, изготовленные на основе смол холодного отверждения с различными армирующими материалами, должны иметь физико-механические характеристики, обеспечивающие необходимую прочность и жесткость корпуса.

6.3.18 После выдерживания образца из стеклопластика в пресной воде не менее 6 мес. без нагрузки нижние пределы прочности материала на растяжение или сжатие не должны уменьшаться больше чем на 20 %. Длительное выдерживание стеклопластиков в воде может быть заменено кипячением образцов из них в пресной воде в течение 2 ч.

Предел усталости, определяемый по результатам испытаний образцов без надрезов на базе 10^7 циклов (при симметричном

нагружении), должен составлять не менее 25 % от нижних пределов прочности материала.

6.3.19 Если содержание стекла в стеклопластике отличается от принятого в проекте, значения пределов прочности и модулей упругости необходимо пересчитывать. Отклонение в содержании стекла по массе не должно быть более $\pm 10\%$.

6.3.20 Легкие заполнители (типа пенопластов, сотопластов и др.), применяемые для изготовления трехслойных конструкций, не должны поддерживать горения, должны быть стойкими к воздействию воды, масла, жидкого топлива и не должны разрушаться при покрытии их полиэфирной или эпоксидной смолами, а также повреждаться грызунами.

6.3.21 Пластмассы на основе смол горячего отверждения допускаются для изготовления судов длиной до 15 м, а также переборок, выгородок, рубок и тому подобных конструкций любых размеров.

6.4 СЛОИСТЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Общие указания

6.4.1 Настоящие требования распространяются на текстильные материалы, имеющие резиновое или пластмассовое водонепроницаемые покрытия, предназначенные для изготовления работающих под давлением конструкций.

6.4.2 Слоистые текстильные материалы должны иметь Сертификат о типовом одобрении материала или изделия Речного Регистра.

6.4.3 Слоистые текстильные материалы должны быть изготовлены и испытаны по согласованным с Речным Регистром стандартам в признанных им организациях.

Свойства

6.4.4 Слоистые текстильные материалы должны быть воздухонепроницаемыми, а

их свойства соответствовать указанным в табл. 6.4.4.

Таблица 6.4.4

| Прочность при растяжении кН/5, см | | Относительное удлинение при разрыве, % | | Прочность на разрыв по надрыву, Н | | Адгезия покрытия, Н/см |
|---|------|--|------|-----------------------------------|------|------------------------|
| Основа | Уток | Основа | Уток | Основа | Уток | |
| не менее | | не более | | не менее | | |
| 2,0 | | 35 | | 40 | | 10 |
| Примечание. По согласованию с Речным Регистром прочность при растяжении может быть снижена до требуемой Речным Регистром прочности оболочек конкретных конструкций, но не более чем до четырех кольцевых напряжений, возникающих в наполненных газом трубах при давлении открытия предохранительных клапанов. | | | | | | |

Для оболочек надувных спасательных плотов при условии воздухонепроницаемости материала допускается прочность при растяжении по основе и утку принимать не менее значения, рассчитанного по формулам:

Для одноярусной конструкции плотов

$$T = 0,15D_n,$$

Для двухъярусной конструкции плотов

$$T = 0,095D_n,$$

где T – прочность при растяжении по основе и утку у слоистого материала плотов, кН/5, см,

D_n – весовое водоизмещение спасательного плота с расчетным количеством людей и снабжения, кН.

Относительное удлинение при разрыве материала для оболочек надувных плотов по основе и утку не должно превышать 40 %.

6.4.5 Изменение предела прочности при растяжении слоистых текстильных материалов после старения и испытаний на изгиб не должно превышать 10 % первоначального значения, а усадка по основе и утку после старения — 2 % первоначальных значений.

При испытании на растяжение клееных соединений слоистых текстильных материалов до и после старения разрыв должен происходить по основному материалу.

6.4.6 После испытаний на изгиб, старение, складкообразование и формоустойчивость после старения, нефтестойкость, холодостойкость, воздействие озоном и морской водой на поверхности слоистых текстильных материалов не должны появляться трещины и расслоения, их поверхности не должны изменять цвет и становиться липкими.

6.4.7 Применяемые окрашивающие вещества не должны отрицательно влиять на свойства основного материала.

Изготовление проб и образцов

6.4.8 Пробы для изготовления образцов отбирают от каждой партии слоистых текстильных материалов с учетом требований 2.3.2 на расстоянии 0,1 м от кромки и не менее 1 м от конца рулона. Отбор проб производится не ранее 24 ч после изготовления материала.

Объем испытаний

6.4.9 Слоистые текстильные материалы предъявляют к испытаниям партиями. Партия комплектуется из одного рулона, изготовленного за один технологический цикл.

При стабильных результатах механических испытаний по согласованию с Речным Регистром объем партии может быть увеличен.

6.4.10 Для каждой партии проводят испытания на растяжение с определением относительного удлинения при разрыве согласно 2.3.6, на разрыв по надрыву согласно 2.3.7 на десяти образцах (пять по основе и пять по утку) каждое, на расслоение согласно 2.3.8 на трех образцах, на воздухопроницаемость согласно 2.3.32 на двух образцах, а также определяют массу материала в соответствии со стандартом, согласованным с Речным Регистром.

6.4.11 При допуске слоистых текстильных материалов, кроме указанных в 6.4.10, проводят испытания на: растяжение после

старения согласно 2.3.22; изгиб согласно 2.3.15; клееных соединений слоистых текстильных материалов до и после старения согласно 2.3.9 на десяти образцах (пять по основе и пять по утку) каждое; складкообразование и формоустойчивость после старения согласно 2.3.23; нефтестойкость согласно 2.3.26; воздействие морской воды согласно 2.3.29; холодостойкость согласно 2.3.33 и воздействие озона согласно 2.3.34.

6.4.12 Результаты испытаний должны удовлетворять требованиям 6.4.4 – 6.4.7 и должны быть указаны в сертификате.

Осмотр

6.4.13 На поверхности слоистых текстильных материалов не допускаются повреждения, углубления, не расправляющиеся складки, отпечатки от текстильных пороков, отслоения, пятна, пузыри и пористость или другие дефекты, не позволяющие использовать материал по назначению.

Маркировка

6.4.14 Маркировка слоистых текстильных материалов производится в соответствии с 1.3; дополнительно должна указываться масса материала на единицу площади.

6.5 ПЕНОПЛАСТЫ

Общие указания

6.5.1 Требования настоящей главы распространяются на пенопласты, применяемые для изготовления изделий. Для заполнения пространств между несущими нагрузкой поверхностями трехслойных конструкций, воздушных ящиков спасательных шлюпок, а также для заполнения аналогичных полостей следует использовать пенопласты одобренных Речным Регистром типов.

Полости необходимо заполнять изготовленными для этой цели плитами и вспениванием их на месте или методом напыления.

Свойства

6.5.2 Механические свойства пенопластов должны соответствовать указанным в табл. 6.5.2.

Изменение свойств пенопластов после воздействия морской воды и нефтепродуктов не должно превышать указанного в 6.5.2. Структура их должна быть преимущественно с замкнутыми ячейками и не должна иметь усадочных деформаций во времени, превышающих допуски на линейные размеры.

Усадка пенопластов, используемых для заполнения полостей, не должна нарушать адгезию с ограничивающими поверхностями.

Изготовление проб

6.5.3 Пробы следует вырезать из середины куска пенопласта; при этом необходимо выбрать участок, имеющий наиболее равномерную ячеистую структуру.

Объем испытаний

6.5.4 Определение прочности пенопласта при сжатии производится на трех образцах согласно 2.3.11, при этом определяется максимальная нагрузка, вызывающая внезапное разрушение структуры пенопласта, которая должна быть достигнута приблизительно через 1 мин.

Определение прочности при изгибе производится на трех образцах согласно 2.3.13.

Определение кажущейся плотности производится на трех образцах согласно 2.3.17.

Водопоглощение определяется на пяти образцах согласно 2.3.19, 2.3.20.

Устойчивость пенопласта против воздействия нефтепродуктов определяется согласно 2.3.24 – 2.3.27, против воздействия морской воды — согласно 2.3.28 и против старения — согласно 2.3.21 – 2.3.23. Каждое из этих испытаний производится на трех образцах только при допуске материала.

Осмотр

6.5.5 При освидетельствовании структура поверхности разреза пенопласта должна быть проверена на замкнутость ячеек.

6.6 ПАЛУБНЫЕ ПОКРЫТИЯ

6.6.1 Пластмассы для покрытия открытых палуб должны быть подвергнуты испытаниям на допуск, а пластмассы для покрытия палуб внутренних помещений — только на горючесть.

При допуске пластмасс, предназначенных для палубных покрытий, Речному Регистру должны быть представлены данные об их составе и способе укладки.

6.7 ТРУБЫ И АРМАТУРА ИЗ ПЛАСТМАСС

6.7.1 Тип пластика, механические и электрические свойства, объем и методы испытаний труб и арматуры из пластика являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Т а б л и ц а 6.5.2

| Категория | Пенопласт | Плотность, кг/м ³ | Предел прочности при | | Модуль упругости при сжатии | Водопоглощение за 24 ч, кг/м ² , не более | Предельная температура применения, °С |
|-----------|---------------------------|------------------------------|----------------------|--------|-----------------------------|--|---------------------------------------|
| | | | изгибе | сжатии | | | |
| | | | МПа, не менее | | | | |
| 1 | Полистироловый твердый | 20 | 0,3 | 0,1 | 20 | 0,06 | ± 66 |
| | | 60 | 0,8 | 0,4 | 34 | 0,03 | |
| | | 100 | 1,0 | 0,7 | 49 | 0,02 | |
| 2 | Полихлорвиниловый твердый | 120 | 1,0 | 0,7 | 49 | 0,25 | ± 66 |
| | | 250 | 3,3 | 2,9 | 145 | 0,15 | |
| 3 | Полиуретановый твердый | 50 | 0,2 | 0,2 | 29 | 0,50 | } + 100 } - 60 |
| | | 250 | 4,0 | 2,9 | 145 | 0,03 | |

6.8 КЛЕЯЩИЕ ВЕЩЕСТВА

6.8.1 Клеящие вещества для соединения частей конструкций и деталей, подвергающихся нагрузке, должны иметь Сертификат о типовом одобрении материала или изделия Речного Регистра.

6.9 КАНАТЫ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЛОКОН

6.9.1 Настоящие требования распространяются на канаты, применяемые для грузоподъемных и других судовых устройств.

6.9.2 Канаты должны быть изготовлены и испытаны в соответствии с согласованными Речным Регистром стандартами в признанных им организациях.

Разрывное усилие определяется испытанием каната в целом.

6.9.3 Допускается определять разрывное усилие каната F по следующей формуле, кН:

$$F = cn \sum_1^m F_m / z, \quad (6.9.3)$$

где c — коэффициент использования прочности каболок в канате, который устанавливается по стандартам или вычисляется как отношение требуемого стандартом разрывного усилия каната в целом к суммарному разрывному усилию всех каболок в канате;

m — количество испытанных на растяжение каболок, удовлетворяющих требованиям стандарта;

F_m — наибольшая нагрузка, предшествующая разрушению образца при испытании одной каболок на растяжение, кН;

n — количество каболок в канате;

z — количество испытанных на растяжение каболок, которое принимают равным: $0,5n$ — для канатов окружностью до 80 мм; $0,3n$ — окружностью от 80 до 115 мм; $0,1n$ — окружностью более 115 мм.

6.9.4 Канат из синтетического волокна следует подвергать испытанию для опре-

деления относительного удлинения при разрыве.

Относительное удлинение каната при разрыве A определяют по формуле, %,

$$A = 100 (l_p - l_0) / l_0, \quad (6.9.4)$$

где l_0 — первоначальная длина испытываемого участка образца каната, см;

l_p — длина этого же участка каната под нагрузкой, равной разрывному усилию каната в целом, указанному в стандарте, см.

6.9.5 Соответствие конструкции, окружности и других параметров каната стандарту должно быть подтверждено в ходе визуального осмотра и измерений.

На поверхности готового каната не должно быть бурых пятен, плесени, подплавленных участков, а также запаха гнили и гари.

Цвет каната должен быть равномерным по всей длине и соответствовать цвету пряжи или синтетического волокна, из которого он изготовлен.

6.9.6 Маркировку канатов осуществляют в соответствии со стандартами.

6.9.7 Результаты испытаний должны быть внесены в свидетельство об испытании, содержание которого должно быть согласовано с Речным Регистром.

6.10 СВЕТОВОЗВРАЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

6.10.1 Настоящие требования распространяются на световозвращающие материалы для спасательных средств.

6.10.2 Световозвращающие материалы по условиям применения подразделяются на два типа:

тип 1 — для установки на эластичные поверхности, имеющие временный контакт с внешней средой;

тип 2 — для установки на жесткие поверхности с постоянным воздействием внешней среды.

Свойства

6.10.3 Предел прочности при растяжении световозвращающих материалов с липким слоем должен быть не менее 0,6 МПа, а с основой для механического крепления — 13 МПа в продольном направлении и 9 МПа в поперечном направлении.

6.10.4 Значения коэффициента световозвращения R в зависимости от углов входа и наблюдения должны быть не менее указанных в табл. 6.10.4, кд/(лк·м²).

Таблица 6.10.4

| Угол входа, градусы | Угол наблюдения, градусы | | | |
|---------------------|--------------------------|-----|----|-----|
| | 6 | 11 | 28 | 57 |
| 5 | 180 | 175 | 72 | 14 |
| 30 | 140 | 135 | 70 | 12 |
| 45 | 85 | 85 | 48 | 9,4 |

6.10.5 Допускается снижение коэффициента световозвращения не более чем на 20 % указанного в табл. 6.10.4 при нахождении материала под пленкой воды и после старения, а также не более чем на 50 % — после испытаний материала на стирание.

6.10.6 Воздействие морской воды, плесени, соляного тумана и предельных температур не должно приводить к снижению коэффициента световозвращения материала.

6.10.7 Адгезионная прочность световозвращающих материалов с липким слоем к различным поверхностям должна быть не менее 0,6 МПа.

6.10.8 Воздействие ультрафиолетового облучения, морской и дистиллированной воды не должно приводить к снижению адгезионных свойств световозвращающих материалов с липким слоем.

Изготовление проб

6.10.9 Проба для изготовления образцов отбирается от каждой партии световозвращающих материалов на расстоянии не менее одного метра от конца рулона.

Перед изготовлением образцов проба кондиционируется согласно 2.3.1 в течение 24 ч.

Объем испытаний

6.10.10 Световозвращающие материалы предъявляются к испытаниям партиями. Партия комплектуется из одного рулона, изготовленного за один технологический цикл.

При стабильных результатах испытаний по согласованию с Речным Регистром объем партии может быть увеличен.

6.10.11 Для каждой партии материала проводятся испытания на растяжение (2.3.9, абзацы второй – четвертый), определение адгезионной прочности материала с липким слоем к различным поверхностям (2.3.9, абзац пятый) и определение коэффициента световозвращения (2.3.36).

6.10.12 При допуске световозвращающих материалов, кроме испытаний, указанных в 6.10.11, проводятся испытания по определению коэффициента световозвращения материала под пленкой воды согласно 2.3.37, а также испытания на: старение согласно 2.3.21, стирание согласно 2.3.39, воздействие морской воды согласно 2.3.30, воздействие соляного тумана согласно 2.3.31, предельных температур согласно 2.3.18, стойкость к образованию плесени согласно 2.3.41, изгиб согласно 2.3.15, сцепление согласно 2.3.38 и воздействие загрязняющих веществ согласно 2.3.40.

Для световозвращающих материалов с липким слоем необходимо определять адгезионную прочность к различным поверхностям согласно 2.3.9 после воздействия на материал ультрафиолетового облучения согласно 2.3.21 и дистиллированной и морской воды согласно 2.3.28 – 2.3.30.

Каждый вид испытаний должен выполняться не менее чем на трех образцах.

Результаты испытаний должны соответствовать 6.10.3.

Осмотр

6.10.13 После воздействия морской воды в течение 10 мин и 4 ч соляного тумана, предельных температур при старении, а также после испытаний на изгиб и сцепление на поверхностях световозвращающих материалов не должно наблюдаться трещин, расслоения, вздутия, липкости, изменения цвета и размеров.

6.10.14 На поверхностях световозвращающих материалов не должно быть повреждений, углублений, складок, отслоений, пятен или других дефектов, не по-

зволяющих использовать материал по назначению.

Маркировка

6.10.15 Маркировка световозвращающих материалов производится в соответствии с 1.3; дополнительно должна указываться масса материала на единицу площади.

Результаты испытаний должны быть внесены в свидетельство об испытаниях, содержание которого должно быть согласовано с Речным Регистром.

7 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СВАРКЕ

7.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1.1 Требования настоящего раздела необходимо выполнять при сварке объектов, подлежащих техническому наблюдению и классификации Речным Регистром.

Сварочные работы и контроль сварных соединений конструкций должны выполняться на оборудовании, обеспечивающем необходимое качество.

7.1.2 Условия сварки при отрицательных температурах воздуха должны обеспечивать возможность выполнения сварных соединений, удовлетворяющих требованиям настоящих Правил.

Рабочее место должно быть защищено от действия ветра и атмосферных осадков.

7.1.3 При низкой температуре окружающего воздуха шов в необходимых случаях должен быть защищен от быстрого остывания.

7.1.4 Сварочные работы допускается проводить при любой отрицательной температуре воздуха, если соблюдаются условия 7.1.2 и если сварочные материалы испытаны согласно 9.2.24 при температуре воздуха – 25 °С. В противном случае минимальная допустимая температура воздуха при сварке без подогрева должна быть установлена изготовителем сварочных материалов и зафиксирована при допуске сварочных материалов после проведения соответствующих испытаний.

В случаях, предусмотренных табл. 7.1.4, кромки каждой из соединяемых деталей перед сваркой должны быть подогреты на ширине 75 мм до температуры не менее 20 °С.

Таблица 7.1.4

| Температура воздуха, °С, ниже | Объект сварки |
|-------------------------------|--|
| – 25 | Листы толщиной более 20 мм |
| – 15 | Покówki и отливки корпуса судна |
| – 10 | Конструкции из полуспокойной и кипящей стали |
| – 5 | Конструкции из низколегированной котельной стали Котлы и сосуды, работающие под давлением (изготовление и ремонт) |

7.1.5 Сварка трубопроводов из низколегированной стали, трубопроводов главных паропроводов, а также трубопроводов, работающих при температуре более 350 °С, должна производиться при температуре не ниже 0 °С.

7.1.6 Конструктивные требования к сварным швам, обеспечивающие прочность сварных соединений, изложены в соответствующих частях Правил.

7.1.7 Разделка кромок деталей под сварку должна проводиться в соответствии со стандартами или по чертежам, согласованным с Речным Регистром.

7.1.8 Подготовка кромок под сварку должна производиться способами, удовлетворяющими требованиям Правил к сварным соединениям.

7.1.9 Свариваемые кромки деталей должны быть очищены от масла, влаги, окалины, ржавчины, краски и загрязнений.

Сварка стальных деталей, покрытых грунтом, разрешается без удаления грунта,

если грунт допущен Речным Регистром в соответствии с требованиями приложения 8.

7.1.10 Если сварка конструкций выполняется при отрицательных температурах, свариваемые кромки должны быть очищены от снега, инея и льда и быть сухими.

7.1.11 Последовательность сварки конструкций должна быть такой, чтобы не возникали чрезмерные остаточные напряжения и деформации.

7.1.12 Если необходим подогрев деталей перед сваркой, при установлении температуры подогрева должны быть учтены: химический состав металла, способ сварки, толщина свариваемых деталей.

При сварке сложных конструкций температура подогрева является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

7.1.13 Сварка и резка под водой, а также сварочные работы на конструкциях, с обратной стороны которых во время сварки находится вода, являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

7.1.14 При сварке листов, пластин и т.п. в жесткий контур должны быть приняты технологические меры, снижающие напряжения от сварки.

Примечание. Жестким контуром считается замкнутый по периметру вырез, один из размеров которого меньше шестидесяти толщин листов в данном месте. В сложных конструкциях контур может считаться жестким и при больших отношениях размеров выреза.

7.1.15 Правка конструкций может производиться только в ограниченном объеме. Допускается правка тепловая с механическим воздействием и тепловая без механического воздействия. При этом повреждение поверхности шва или листа не допускается. Температура нагрева при тепловой правке не должна превышать 650 °С, но в любом случае нагрев не должен приводить к структурным изменениям в металле.

7.1.16 Термическая обработка после сварки требуется в тех случаях, когда необходимо устранение остаточных напряжений.

Вид термической обработки устанавливается организацией в зависимости от свойств материала и согласовывается с Речным Регистром.

7.1.17 Сварка деталей, изготовленных холодной гибкой из судостроительной стали, допускается без термической обработки, если внутренний радиус изгиба соответствует стандартам. При отсутствии таких стандартов он должен быть не менее трех толщин листа.

7.1.18 Сварочные материалы с контролируемым содержанием водорода в наплавленном металле должны храниться и перед употреблением подвергаться прокаливанию согласно рекомендациям изготовителя.

7.1.19 Размеры угловых швов конструкций корпусов судов принимают в соответствии с требованиями ч. I ПСВП.

Для прочих конструкций размеры угловых швов принимают согласно требованиям тех частей Правил, к которым конструкция относится; если размеры сварных швов в этих частях не указаны, их определяют расчетом или по стандартам.

Толщина шва (его расчетная высота) должна быть: при ручной сварке $a_{руч} = a$; при автоматической сварке (для первого прохода) $a_{ав} \geq 1,4 a$, где a — высота равнобедренного треугольника, вписанного в сечение валика (рис. 7.1.19).

Соотношение между катетом углового шва и высотой равнобедренного треугольника, вписанного в сечение валика, принимают $k = 1,4a$ или $a = 0,7k$.

При замене предусмотренной проектом ручной сварки автоматической толщина или катет шва (в зависимости от того, что принято в основу расчета) могут быть уменьшены, но не более чем на 30 % для однослойных швов. Для многослойных швов размер указанного уменьшения является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

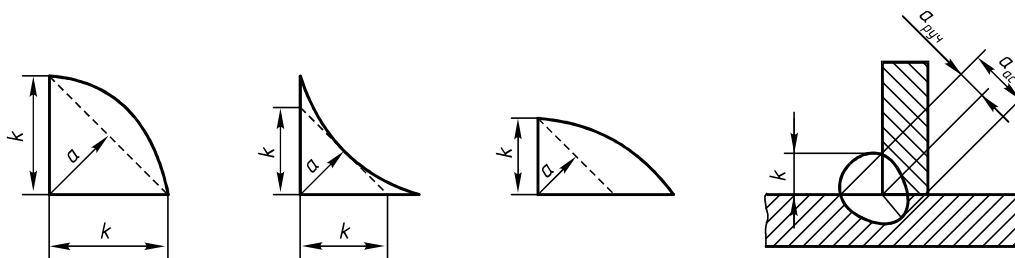


Рис. 7.1.19

7.2 СВАРКА КОРПУСОВ СУДОВ И СУДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

7.2.1 Сварку деталей необходимо осуществлять по технологии, обеспечивающей наименьшие напряжения, вызываемые сваркой. Работы по прихватке должны выполнять только лица, имеющие соответствующую квалификацию. Для прихватки надлежит использовать сварочные материалы категории, требуемой для сварки данной конструкции, или на одну категорию выше. Прихватки не должны иметь дефектов, ухудшающих качество сварных соединений.

По требованию Речного Регистра прихватки должны быть проверены на отсутствие трещин или других дефектов.

Трещины, обнаруженные в местах постановки прихваток, должны быть устранены разделкой и заваркой.

Временные крепежные детали при сварке допускается применять в минимальном количестве, а их приварку и прихватку необходимо выполнять без подрезов, трещин и других недопустимых дефектов.

Выхваты и другие повреждения основного металла, образовавшиеся при удалении временных креплений, должны быть заварены с последующей зачисткой, обеспечивающей плавный переход к основному металлу. При зачистке значение утонения основного металла не должно превышать предельных отклонений по толщине листов, регламентируемых стандартами.

Выступающие остатки швов крепежных деталей должны быть удалены с после-

дующей зачисткой с указанных конструкций корпусов судов:

- .1 расчетной палубы (листы и продольный набор, включая непрерывные продольные комингсы грузовых люков);
- .2 днища (листы и продольный набор);
- .3 бортов;
- .4 ширстрека и скулового пояса (листы и продольный набор);
- .5 переборок, ограничивающих цистерны;
- .6 рамного набора в танках;
- .7 конструкций, расположенных в районе интенсивной вибрации.

Допускается оставлять утолщения, не превышающие регламентированных стандартами предельных отклонений на усиление сварных швов.

Необходимость зачистки выступающих остатков швов временных крепежных деталей на остальных конструкциях корпусов судов устанавливает проектант.

7.2.2 При сварке стыковых соединений допускается взаимное смещение листов до 0,1 толщины листа, но не более 3 мм.

7.2.3 Исправление кромок наплавкой в случаях, вызванных неправильной обработкой деталей или неточной сборкой, может быть выполнено только по согласованию с Речным Регистром.

7.2.4 Сварочные материалы выбирают в зависимости от категории свариваемой стали согласно табл. 7.2.4. При этом следует руководствоваться следующими требованиями:

Таблица 7.2.4

| Категория сварочного материала | Судостроительная сталь | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---|---|---|----------------------|----------------|----------------|
| | нормальной прочности | | | | повышенной прочности | | |
| | A | B | D | E | A32, A36, A40* | D32, D36, D40* | E32, E36, E40* |
| 1, 1S, 1T, 1M, 1TM | + | | | | | | |
| 2, 2S, 2T, 2M, 2TM | + | + | + | | | | |
| 3, 3S, 3T, 3M, 3TM | + | + | + | + | | | |
| 1Y, 1YS, 1YT, 1YM, 1YTM | + | | | | + | | |
| 2Y, 2YS, 2YT, 2YM, 2YTM | + | + | + | | + | + | |
| 3Y, 3YS, 3YT, 3YM, 3YTM | + | + | + | + | + | + | + |

* Сварочные материалы для сварки стали категорий A40, D40, E40 должны обеспечивать в наплавленном металле механические свойства (R_m , $R_{сн}$, A_5) не ниже требуемых для стали указанных категорий.

.1 для выполнения сварных соединений, в которых сталь нормальной прочности сваривается со сталью повышенной прочности, могут применяться сварочные материалы, соответствующие низшей категории из допускаемых табл. 7.2.4 и настоящего пункта для каждой стали в отдельности (например, в сварном соединении сталей категорий D и E32 могут применяться сварочные материалы категории 2);

.2 для выполнения сварных соединений в которых свариваются стали одинаковых уровней прочности, но с разными требованиями по температуре испытаний на ударный изгиб, могут применяться сварочные материалы низшей категории из допускаемых табл. 7.2.4 для каждой стали в отдельности (например, для сварного соединения сталей категорий D32 и E32 могут применяться сварочные материалы категории 2Y);

.3 для выполнения сварных соединений из сталей повышенной прочности, а также при сварке стали повышенной прочности со сталью нормальной прочности должны применяться сварочные материалы с контролируемым содержанием диффузионного водорода согласно табл. 9.2.4. Применение для этих целей сварочных материалов с неконтролируемым содержанием диффузионного водорода возможно только по специальному согласованию с Речным Регистром для сталей с углеродным эквивалентом (см. 3.2.2)

$C_{э\text{кв}} \leq 0,41$ после проведения испытаний по согласованной с Речным Регистром программе;

.4 применение для сварки сталей нормальной прочности категорий A, B, D, E сварочных материалов, получивших одобрение для соответствующих категорий сталей A40, D40, E40 возможно только по специальному согласованию с Речным Регистром для конкретных марок сварочных материалов;

.5 применение для сварки сталей повышенной прочности сварочных материалов категории 1Y допускается только для соединений с толщиной металла до 25 мм включительно;

.6 сварочные материалы, выбранные по табл. 7.2.4, могут быть назначены также и для сварки иной, чем предусмотрено указанной таблицей, стали, если по механическим свойствам и химическому составу эта сталь эквивалентна стали, для которой одобрен данный сварочный материал;

.7 электроды с рутиловым покрытием не должны применяться для сварки следующих соединений:

монтажных стыков между секциями, всех стыков и пазов ледового пояса наружной обшивки,

стыков балок продольного набора, стыковых соединений судового корпуса толщиной более 20 мм,

массивных изделий (ахтерштевня, форштевня и т. п.), стыковых соединений, свариваемых в условиях жесткого контура.

.8 электроды с кислым типом покрытия не должны применяться для сварки конструкций, регламентированных ч. I ПСВП;

.9 сварочные материалы, применяемые для сварки корпусных конструкций судов класса «М-СП(лед)» и ледоколов, подвергающихся непосредственному воздействию льда, должны удовлетворять требованиям 9.2.5. При этом отношение скоростей коррозии элементов сварного соединения должно находиться в пределах 0,9 – 1,1.

7.2.5 По согласованию с Речным Регистром исправление подрезов, значения которых превышают указанные в 8.3.2, допускается производить заваркой или шлифовкой.

7.3 СВАРКА ИЗДЕЛИЙ СУДОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

7.3.1 Настоящие требования распространяются на сварку конструкций судового машиностроения, изготавливаемых с применением основных и сварочных материалов, отвечающих требованиям настоящей части Правил. Изготовление конструкций из материалов, не регламентируемых Правилами, должно выполняться по согласованию с Речным Регистром.

7.3.2 Выбор сварочных материалов для сварки конструкций судовых технических средств производится исходя из конкретных марок стали, применяемых для их изготовления с учетом требований 7.2.4.

7.3.3 Если конструкции работают при повышенной температуре или в химически активной среде, сварочные материалы должны выбираться с учетом этих условий.

7.3.4 Для сварки деталей судового машиностроения из стали толщиной 30 мм и более должны применяться сварочные материалы, обеспечивающие стойкость сварного соединения против образования холодных трещин, либо изготовитель должен принять технологические меры (подогрев, термообработка, ограничение ми-

нимальной температуры окружающего воздуха при сварке и т.п.) для предотвращения образования холодных трещин.

7.3.5 Сварные швы конструкций, работающих при динамических нагрузках, должны быть выполнены с полным проваром. Переход от основного металла к шву должен быть плавным.

7.3.6 Возможность применения сварки для валов судового валопровода и колеччатых валов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром. При этом должен быть выполнен неразрушающий контроль всех сварных швов и обеспечена усталостная прочность сварных соединений.

Объем необходимой опытной сварки и программа испытаний должны быть согласованы с Речным Регистром до начала работ.

7.3.7 Сварку, наплавку, металлизацию распылением и другие подобные методы при изготовлении и ремонте изделий судового машиностроения допускается применять по стандартам, согласованным с Речным Регистром.

Допускается восстанавливать изношенные или имеющие поверхностные трещины судовые валы из углеродистой стали, содержащей до 0,45 % углерода, наплавкой, если износ или глубина трещин составляет не более 5 % диаметра вала, но не более 15 мм. Работу выполняют по технологии, согласованной с Речным Регистром.

При этом вся поверхность вала до наплавки должна быть проверена на отсутствие трещин одобренным методом. Кроме того, должны быть проверены места, подготовленные под наплавку, и наплавленные участки. Обнаруженные трещины должны быть удалены механическим способом.

Вал перед наплавкой должен быть нагрет на всю толщину до температуры 350 – 650 °С.

Указанную температуру необходимо поддерживать и контролировать в течение

всей сварки. Охлаждать вал после сварки следует медленно.

Автоматическая одно- или двухзаходная наплавка под флюсом судовых валов из углеродистой стали с содержанием углерода не более 0,4 % и марганца не более 0,8 % допускается без их предварительного подогрева.

Наплавленный металл после предварительной механической обработки должен быть подвергнут поверхностной холодной прокатке роликами.

7.4 СВАРКА СУДОВЫХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ И СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

7.4.1 Сварные швы котлов должны быть замаркированы таким образом, чтобы можно было установить, какой сварщик производил сварку.

Продольные и кольцевые швы корпусов котлов должны выполняться с подваркой, исключая случаи, когда коэффициент прочности сварного шва принят равным 0,7 или меньше (см. 8.19 ч. II ПСВП).

Вырезы и отверстия в корпусе котла по возможности не должны перерезать кольцевые и продольные швы корпуса котла.

Допустимость приварки к корпусу котлов монтажных креплений, захватов и прочих деталей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Продольные и поперечные швы коллекторов, корпусов котлов и сосудов, работающих под давлением, должны выполняться встык. Если выполнение стыковых швов невозможно, конструкция шва является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

7.4.2 Выбор сварочных материалов для сварки котлов и сосудов под давлением производится исходя из конкретных марок стали, применяемых для их изготовления, с учетом требований 7.2.4.

7.4.3 Электроды с рутиловым и кислым покрытиями не допускается применять для сварки котлов и сосудов класса I (см.

8.2.1 ч. II ПСВП), для сварки котлов и сосудов классов II и III эти электроды допускаются при условии, если указанные изделия изготавливаются из углеродистой стали и толщина свариваемых деталей не превышает 20 мм.

7.4.4 Термообработка котлов и сосудов выполняется по стандартам или же принимается во внимание рекомендации изготовителей стали.

Сварные соединения деталей, которые в связи с их размерами или специальной конструкцией нельзя подвергать термообработке целиком для снятия напряжений, по согласованию с Речным Регистром могут быть обработаны по частям. При этом термообработка должна проводиться равномерным нагревом достаточно широкого участка вдоль шва (около шести толщин листа с обеих сторон сварного шва) таким образом, чтобы распространение тепловых напряжений в другие районы деталей было исключено. Местная обработка сварочной горелкой не допускается.

7.4.5 Заделка отверстий в котлах вварными заглушками допускается при условии выполнения требований стандартов.

7.4.6 Ремонт изношенных стенок котлов и сосудов наплавкой допускается только по согласованию с Речным Регистром. Площадь наплавки должна быть не более 500 см², а глубина — не более 30 % толщины листа. Если эти условия невыполнимы, дефектный участок следует заменить новым листом.

7.4.7 При изготовлении котлов, теплообменных аппаратов и сосудов, работающих под давлением, относящихся к классу I или II (см. 8.2.1 ч. II ПСВП), проверяют механические свойства швов сварных соединений, для чего сваривают контрольные планки в следующих случаях:

- при изготовлении единичных изделий;
- при серийном изготовлении — на головном образце изделия;
- при изменении конструкций основных узлов и деталей изделия;

при использовании новых материалов и способов сварки.

В необходимых случаях Речной Регистр может потребовать изготовления контрольных планок для изделий, относящихся к классу III.

7.4.8 Контрольные планки должны крепиться к продольному шву котла или сосуда таким образом, чтобы сварной шов планок являлся продолжением шва изделия. Шов планок должен свариваться при тех же технологических условиях, что и шов изделия.

Из пробы должны быть изготовлены и испытаны: один поперечный образец на растяжение, два поперечных образца на изгиб, три образца на ударный изгиб, вырезанных согласно рис. 9.2.17-1.

Образцы для конструкций класса III должны изготавливаться по требованию Речного Регистра. Условия вырезки образцов из проб и проведение испытаний должны соответствовать 9.2.26 и 9.2.27.

7.5 СВАРКА СУДОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

7.5.1 Тип сварных соединений трубопроводов должен соответствовать стандартам.

7.5.2 Выбор сварочных материалов для сварки трубопроводов производится исходя из конкретных марок стали, применяемых при их изготовлении, с учетом требований 7.2.4.

7.5.3 Сварные стыковые соединения труб должны быть выполнены с полным проваром корня шва. Допускается сварка на удаляемых подкладных кольцах.

7.5.4 Остающиеся подкладные кольца в стыковых соединениях труб допускается применять в тех трубопроводах, где они не влияют отрицательно на эксплуатационные свойства. Стыковые соединения фланцев с трубами не должны выполняться на остающихся подкладных кольцах.

7.5.5 Сварные соединения труб должны подвергаться термообработке на трубах из

низколегированной стали или при газовой сварке главных паропроводов, работающих при температуре свыше 350 °С.

7.5.6 При сварке труб из хромомолибденовой стали, содержащей не менее 0,8 % хрома и более чем 0,16 % углерода, свариваемые кромки должны подогреваться до температуры 200 – 230 °С. Эта температура должна поддерживаться в процессе сварки.

7.5.7 Свариваемые кромки медных труб с толщиной стенок 5 мм и более перед началом сварки должны подогреваться до температуры 250 – 350 °С. Сварка медно-никелевых труб должна производиться без подогрева. Пайка соединений медно-никелевых труб не допускается.

7.5.8 Возможность ремонта судовых трубопроводов заваркой поврежденных мест является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

7.6 СВАРКА ОТЛИВОК И ПОКОВОК

7.6.1 Предварительный подогрев или же другие технологические мероприятия, позволяющие обеспечить необходимое качество сварки стальных отливок или поковок независимо от температуры окружающего воздуха, должны быть выполнены в следующих случаях:

.1 содержание углерода в стали отливок или поковок более 0,25 %;

.2 содержание углерода в стали отливок и поковок, входящих в состав корпусов судов, предназначенных для плавания в ледовых условиях (отливки и поковки ахтерштевня, форштевня, кронштейнов гребных валов и т.п. конструкций), более 0,23 %.

7.6.2 Температура подогрева и режим термообработки отливок и поковок определяются в зависимости от конструкции, размеров и условий эксплуатации согласно 7.1.4, 7.1.12, 7.1.16.

7.6.3 Дефекты на стальных поковках и отливках допускается исправлять сваркой

только в тех случаях, когда была предварительно проверена свариваемость данной стали и учтены условия работы литой или ковальной детали.

Дефекты, как правило, исправляют сваркой до окончательной термообработки. Заварка дефекта после окончательной термообработки допускается только в исключительных случаях. Дефекты, систематически появляющиеся в поковках и отливках, не допускается исправлять сваркой.

7.6.4 Дефекты в отливках заваривают после удаления литников и прибылей и тщательной очистки отливок от формовочных материалов, окалины, посторонних включений. Места, подлежащие заварке, должны быть разделаны до чистого металла так, чтобы можно было обеспечить провар.

Стенки подготовленных под заварку мест должны быть пологими, а поверхность подготовленного углубления не должна иметь острых углов.

7.7 СВАРКА ПЛАКИРОВАННОЙ СТАЛИ

7.7.1 Способы сварки плакированной стали должны быть допущены в соответствии с 1.1.4; сварочные материалы — в соответствии с требованиями разд. 9.

Разделка кромок деталей под сварку должна проводиться в соответствии со стандартом или по чертежам, согласованным с Речным Регистром.

Разделку кромок следует выполнять путем механической обработки.

Кромки деталей при сборке должны быть хорошо подогнаны друг к другу и не иметь смещений на стороне плакирующего слоя.

7.7.2 Коррозионная стойкость металла шва со стороны плакирующего слоя должна быть такой же, как у плакирующего слоя. Толщина коррозионно-стойкого слоя шва должна быть не менее толщины плакирующего слоя.

Химический состав металла шва на стороне плакирующего слоя (за исключением

зоны корня шва) должен соответствовать химическому составу плакирующего металла.

7.7.3 Как правило, в первую очередь должен быть сварен шов со стороны основного слоя и во вторую очередь — со стороны плакирующего слоя. При выполнении части шва со стороны основного слоя сварка должна вестись так, чтобы не происходило расплавления плакирующего слоя. До сварки плакирующего слоя корень шва должен быть зачищен до чистого металла с применением только механической обработки или шлифовки. Для подварки корня этого шва должны применяться те же сварочные материалы, что и для сварки плакирующего слоя. Сварка плакирующего слоя должна выполняться так, чтобы не было значительного смешивания легированного металла с нелегированным. Для сварки плакирующего слоя должны применяться сварочные электроды и проволока по возможности меньшего диаметра. Сварку производят по возможности при малой силе тока. Шов со стороны плакирующего слоя должен быть выполнен по меньшей мере в два слоя. Поперечные колебания электрода при сварке плакирующего слоя не допускаются. Если ширина верхнего слоя шва такая, что ее необходимо выполнять в несколько проходов, последний проход должен выполняться посередине шва.

7.7.4 Если при сварке труб из плакированной стали невозможно использовать двустороннюю сварку, весь шов должен быть выполнен сварочными материалами, соответствующими материалу плакирующего слоя. При сварке тонких листов плакированной стали весь шов также должен быть выполнен сварочными материалами, соответствующими материалу плакирующего слоя.

7.8 СВАРКА СТАЛИ ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ

7.8.1 Сварочные материалы, предназначенные для сварки стали высокой прочно-

сти, должны быть допущены в соответствии с 9.5, а применяемые при этом способы сварки — согласно 1.1.4.

7.8.2 Способ и технология сварки должны быть одобрены Речным Регистром после выполнения технологических испытаний по согласованной программе. При этом изготовитель сварных конструкций должен представить зафиксированные в документации значения температуры подогрева перед сваркой, погонной энергии при сварке, режима термообработки после сварки, температуры между проходами.

Изготовитель должен располагать системой регистрации и контроля режимов сварки, включая измерение температуры между проходами, и предъявлять результаты контроля по требованию Речного Регистра.

7.8.3 Сварные соединения выполняют многопроходной сваркой.

Однопроходная сварка допускается только по согласованию с Речным Регистром.

Каждый проход выполняется непрерывно с минимальными колебаниями дуги.

7.8.4 Не допускается зажигание дуги за пределами подготовленных к сварке кромок.

Приварка монтажных вспомогательных средств допускается только в порядке исключения при обеспечении местного подогрева.

Монтажные вспомогательные средства, как правило, удаляются механической резкой с последующей зачисткой заподлицо с поверхностью основного металла.

7.8.5 Кромки, подготовленные с использованием газовой резки, должны после этого обрабатываться механическим способом. Зачистка корня шва выполняется только механическим способом. Температура подогрева при правке подлежит согласованию с Речным Регистром в каждом случае. При этом должны быть обеспечены требуемые свойства основного металла и сварного соединения.

7.9 СВАРКА ЧУГУНА

7.9.1 Дефекты в отливках из чугуна по согласованию с Речным Регистром допускается исправлять сваркой, используя способ, прошедший испытания по согласованной с Речным Регистром программе.

7.10 ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПАЙКА

7.10.1 Паяные соединения конструкций объектов должны выполняться в соответствии со стандартами или согласованной с Речным Регистром технической документацией.

7.11 СВАРКА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

7.11.1 Сварочные работы должны производиться наиболее целесообразным способом, обеспечивающим высокое качество сварного шва, максимальную прочность соединения и достаточную стойкость против коррозии. При этом химический состав шва должен быть близок к таковому основного материала.

7.11.2 Сварные швы должны по возможности располагаться в районе наиболее низких напряжений.

Сварка должна производиться, как правило, в нижнем положении. Снятие усиления сварных швов допускается только по согласованию с Речным Регистром.

7.11.3 Непосредственно перед сваркой (прихваткой) свариваемые кромки деталей из алюминия и его сплавов должны обезжириваться специальными растворителями (ацетон, спирт и др.) и зачищаться стальными проволочными щетками. Прихватки перед сваркой также должны быть зачищены стальной щеткой. При многопроходной сварке должна производиться зачистка щетками каждого предыдущего слоя перед наложением последующего.

7.11.4 Сварочные материалы из алюминия и его сплавов перед сваркой должны быть зачищены для удаления оксидной пленки.

7.11.5 Допускается сварка алюминиевых сплавов на остающихся или удаляемых подкладках. Подкладки, удаляемые после сварки, должны изготавливаться из нержавеющей стали. Остающиеся подкладки должны изготавливаться из сплава той же марки, что и свариваемые детали.

7.11.6 При двусторонней сварке перед наложением шва с обратной стороны необходимо удалить корень шва до чистого металла рубкой, строжкой или фрезерованием. Удаление корня шва абразивными кругами не допускается.

7.11.7 Допускается горячая правка конструкций из алюминия и его сплавов. Температура нагрева при правке должна соответствовать свойствам данного сплава.

7.11.8 Если при сварке применяется флюс, он должен быть по возможности

нейтральным. Если же в виде исключения применяется не нейтральный флюс, после сварки он должен быть тщательно удален.

7.11.9 В районе соединения конструкций из алюминиевых сплавов на заклепках все основные сварочные работы должны быть закончены до начала клепки.

7.12 СВАРКА МЕДНЫХ СПЛАВОВ, ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ДРУГИХ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

7.12.1 Сварка меди и ее сплавов, тяжелых металлов и других цветных металлов производится в соответствии с требованиями стандартов, а при отсутствии последних является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8 КОНТРОЛЬ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

8.1 ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ

8.1.1 Контроль сварочных работ и сварных швов при изготовлении конструкций и деталей должен осуществляться контрольными органами организации. Результаты контроля должны регистрироваться по установленной в организации форме, храниться в ней до сдачи объекта и предъявляться Речному Регистру по его требованию для рассмотрения.

8.1.2 Неразрушающий контроль сварных швов может выполняться:

- .1 путем внешнего их осмотра (визуальный контроль);
- .2 магнитопорошковым методом (магнитопорошковый контроль);
- .3 капиллярным методом (капиллярный контроль);
- .4 радиографическим методом (радиографический контроль, рентгено- или гаммаграфирование);
- .5 ультразвуковым методом (ультразвуковой контроль);
- .6 в ходе и по результатам испытаний на непроницаемость.

Применение конкретного метода неразрушающего контроля устанавливается в технической документации проекта в зависимости от ответственности конструкции и типа сварного соединения.

Применение других методов контроля является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Неразрушающий контроль осуществляется по согласованным Речным Регистром стандартам или методикам.

Если предусмотрена термическая обработка сварных узлов, окончательный не-

разрушающий контроль сварных соединений производится после ее завершения.

При сварке стали высокой прочности и конструкций сложной формы неразрушающий контроль должен выполняться не ранее чем через 72 ч после окончания сварки.

Неразрушающий контроль сварных швов должен производиться признанными Речным Регистром лабораториями.

Персонал, осуществляющий контроль сварных швов и оценку их качества, должен иметь удостоверенную компетентными органами квалификацию, соответствующую требованиям технической документации на применяемые методы контроля.

8.1.3 После окончания сварочных работ на данной конструкции контрольный орган организации определяет места контроля неразрушающим методом по согласованной с Речным Регистром схеме контроля. Речной Регистр может потребовать проведения контроля дополнительных участков сварных швов в случае сомнения в качестве последних.

8.1.4 Если обнаружены недопустимые дефекты, контроль должен быть продолжен по обеим сторонам данного участка до получения удовлетворительных результатов. Речной Регистр может потребовать также дополнительного контроля двух участков того же сварного шва в других местах по каждому снимку, оцененному неудовлетворительным баллом.

Результаты дополнительного контроля следует предъявлять вместе с документами первоначального контроля до исправления

дефектов. В случае, если объем первоначального и дополнительного контроля сварного шва превысил 50 % его длины, данный шов должен быть подвергнут дополнительному контролю по всей длине.

Недопустимые дефекты должны быть исправлены, при этом повторное исправление подлежит специальному согласованию с Речным Регистром.

8.1.5 В обоснованных случаях эксперт может потребовать проведения контроля одного и того же участка сварного соединения радиографическим и ультразвуковым методами.

8.1.6 При контроле сварных швов наружной обшивки снимок должен быть расположен на пересечении по оси стыка так, чтобы он частично охватывал также паз, как показано на рис. 8.1.6-1.

При ультразвуковом контроле следует проконтролировать участки паза на длине 100 мм с каждой стороны стыка, как показано на рис. 8.1.6-2.

8.2 ОБЪЕМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

8.2.1 Объем неразрушающего контроля швов сварных соединений корпуса судна устанавливается по согласованной с Речным Регистром схеме контроля в соответствии с табл. 8.2.1-1.

Количество снимков соединений наружной обшивки в районе $0,5L$ средней части судна определяется по формуле

$$N = L(B + H)T/45,$$

где N — число участков, подлежащих контролю;

L, B, H — длина, ширина, высота борта судна, м;

T — коэффициент, зависящий от длины судна и определяемый по табл. 8.2.1-2.

8.2.2 Сварные соединения котлов, сосудов под давлением и теплообменных аппаратов следует подвергать неразрушающему контролю в объеме, указанном в табл. 8.2.2, в зависимости от класса конструкции (см. 8.2.1 ч. II ПСВП).

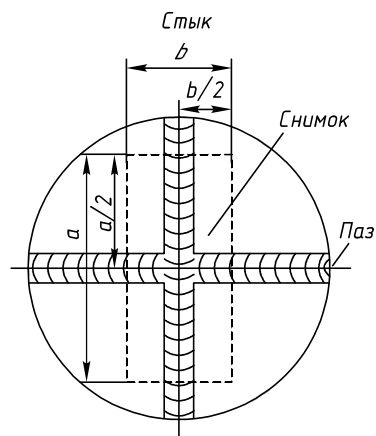


Рис. 8.1.6-1

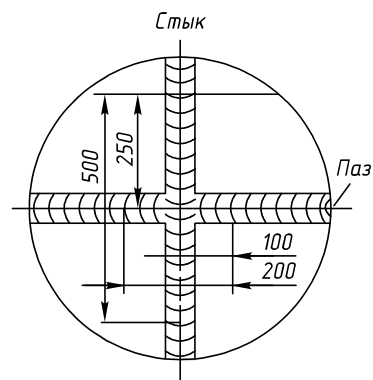


Рис. 8.1.6-2

8.2.3 Сварные соединения трубопроводов в зависимости от их класса, указанного в табл. 10.1.2 ч. II ПСВП, должны быть подвергнуты неразрушающему контролю в объеме, указанном в табл. 8.2.3.

8.2.4 Кроме конструкций, указанных в табл. 8.2.1, 8.2.2 и 8.2.3, неразрушающему контролю подлежат элементы устройств и их механизмов, такие как соединения грузовых мачт, колонн и т.п. Контролируемые участки в этих конструкциях устанавливаются по согласованию с экспертом.

8.2.5 Эксперт может установить распределение участков неразрушающего контроля, отличное от указанного в одобренной схеме контроля, в зависимости от конкретных условий, в которых выполнена сварка.

Таблица 8.2.1-1

| № п/п | Место контроля | Тип сварного соединения | Объем контроля | | |
|-------|---|--|--------------------------------|---|---|
| | | | визуального ^{1,2} , % | радиографического или ультразвукового, количество снимков | |
| | | | | Район судна | |
| | | | по всей длине | в средней части, район 0,5 L | вне района 0,5 L средней части |
| 1 | Стыки обшивки (в основном, пересечения с пазами): расчетной палубы вне линии люков; ширстрека (в районе 0,1 <i>H</i> ниже расчетной палубы); скулы (в районе 0,1 <i>H</i> выше днища); днища Стыки: продольных комингсов; утолщенных листов палубы в районе углов люков и в оконечностях надстроек; продольных переборок (в районе 0,1 <i>H</i> ниже расчетной палубы) | Стыковое | 100 | 0,60 <i>N</i> | 0,12 <i>N</i> |
| 2 | Стыки обшивки корпуса остальные ⁴ (в основном, пересечения с пазами) | Стыковое | 100 | 0,20 <i>N</i> | 0,04 <i>N</i> |
| 3 | Пазы обшивки корпуса | Стыковое | 100 | 0,20 <i>N</i> | 0,04 <i>N</i> |
| 4 | Сварные соединения продольных ребер (продольного набора): расчетной палубы вне линии люков; ширстрека (в районе 0,1 <i>H</i> ниже расчетной палубы); скулы (в районе 0,1 <i>H</i> выше днища); продольных переборок (в районе 0,1 <i>H</i> ниже расчетной палубы); днища | Стыковое | 100 | 1 снимок на каждые 5 стыков (в основном монтажные стыки) | Выборочно ³ |
| 5 | Сварные соединения продольных ребер (продольного набора) в остальных местах, не указанных в п. 4 | Стыковое | 100 | 1 снимок на каждые 10 стыков (в основном монтажные стыки) | Выборочно ³ |
| 6 | Сварные соединения поперечных ребер (поперечного набора) | Стыковое | 100 | 1 снимок на каждые 10 стыков | Выборочно ³ |
| 7 | Сварные соединения на ахтерштевне | Стыковое | 100 | | 50 % сварных соединений обшивки корпуса в районе дейдвудной трубы |
| 8 | Сварные соединения палубного стрингера с ширстреком ⁵ (в районе пересечения со стыковыми швами) | Угловое или тавровое с полным профилем | 100 | 4 участка контроля по длине одного листа ⁶ | Выборочно ³ |

¹ При наличии сомнений в результатах визуального контроля по согласованию с экспертом может быть выполнен капиллярный или магнитопорошковый контроль.

² Следует подвергать контролю все сварные соединения (также и не указанные в таблице).

³ Количество снимков должно составлять 20 % от количества снимков, указанных для района 0,5 *L* в средней части судна.

⁴ При наличии ледовых усилений контролю подлежат, главным образом, стыки ледового пояса.

⁵ Рекомендуется ультразвуковой контроль.

⁶ Следует подвергать контролю пересечения пазов со стыками.

Таблица 8.2.1-2

| | | | | |
|---------------------|-----------|------------------|---------------------|----------------|
| Длина судна L , м | ≥ 80 | $50 \leq L < 80$ | $25 \leq L \leq 50$ | < 25 |
| Коэффициент T | 1,0 | 0,5 | 0,15 | не нормируется |

Таблица 8.2.2

| Класс конструкции (см. 8.2 ч. II ПСВП) | Вид сварного соединения | Объем контроля сварного соединения в процентах от общей длины сварного шва | |
|--|-------------------------|--|---------------------------------------|
| | | визуального ¹ | радиографического или ультразвукового |
| I | Продольное | 100 | 100 |
| II | | | 25 |
| III | | | По согласованию с Речным Регистром |
| I | Кольцевое | | 50 |
| II | | | 25 |
| III | | | По согласованию с Речным Регистром |

¹ При наличии сомнений в результатах визуального контроля по согласованию с экспертом может быть выполнен капиллярный или магнитопорошковый контроль.

Таблица 8.2.3

| Класс трубопровода | Внешний диаметр трубы, мм | Объем контроля сварного соединения в процентах от количества стыков | |
|--------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|
| | | визуального ¹ | радиографического или ультразвукового |
| I | ≤ 75 | 100 | 10^2 |
| | > 75 | | 100 |
| II | ≤ 100 | | Выборочно |
| | > 100 | | 10^2 |
| III | Любой | | Выборочно |

¹ При наличии сомнений в результатах визуального контроля по согласованию с экспертом может быть выполнен капиллярный или магнитопорошковый контроль.

² Не менее одного сварного соединения, выполненного каждым сварщиком.

8.2.6 Организация должна определять на основании радиографического и ультразвукового контроля процент брака сварных соединений не реже чем один раз через шесть месяцев и сообщать результаты Речному Регистру.

Показатель K брака сварных соединений должен определяться по формуле, %:

$$K = 100/l,$$

где l — общая длина участков контроля, на которых установлено неудовлетворительное качество сварных швов, м;

s — общая длина всех участков контроля, м.

Если показатель брака составит более 5 %, то за каждый процент сверх указанного Речной Регистр вправе потребовать увеличения числа участков контроля на 10 %.

Число контролируемых участков может быть уменьшено, если уровень сварочных работ будет признан экспертом удовлетворительным.

8.2.7 При переоборудовании и ремонте судов и плавсредств число контролируемых участков определяется Речным Регистром в зависимости от объема сварочных работ и ответственности конструкций с учетом требований 8.2.1 – 8.2.6.

8.3 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВАРНЫХ ШВОВ

8.3.1 Оценка качества сварных соединений при радиографическом или ультразвуковом контроле может производиться по пятибалльной или трехбалльной шкале или по другим шкалам, согласованным с Речным Регистром.

Критерии оценок по пятибалльной шкале принимаются в соответствии с признанными Речным Регистром стандартами.

Критерии оценки по трехбалльной шкале устанавливаются согласно 8.3.3.

Оценка качества при применении иных методов контроля должна производиться с учетом известных допустимых размеров пороков либо на основании стандартов или иных критериев, согласованных с Речным Регистром.

8.3.2 Критерии оценки при отдельных видах контроля и допускаемые баллы указаны в табл. 8.3.2-1 и 8.3.2-2.

Таблица 8.3.2-1

| Вид контроля | Вид дефекта или способ его классификации | Допускаемый размер дефекта или минимальный балл сварного соединения | |
|-------------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| | | в средней части судна (район 0,5L) | вне района 0,5 L средней части судна |
| Визуальный | Внешний вид шва | Сварной шов должен быть равномерным и переходить плавно в основной металл | |
| | Трещины | Не допускаются | |
| | Подрезы ¹ | 0,1 <i>t</i> , но не более 1,0 мм | 0,2 <i>t</i> , но не более 1,5 мм |
| | Непровар одностороннего шва ² | 0,1 <i>t</i> , но не более 1,5 мм | 0,2 <i>t</i> , но не более 2,0 мм |
| | Дефекты поверхности | Согласно признанным стандартам | |
| Радиографический | По признанному стандарту по 5-балльной шкале | 3 | 4 |
| | По 3-балльной шкале | II | I ³ |
| | По стандартным эталонным снимкам | По согласованию с Речным Регистром при одобрении схемы контроля | |
| Ультразвуковой | По признанному стандарту по 5-балльной шкале | 3 | 4 |
| Капиллярный или магнитно-порошковый | По признанному стандарту | Не допускаются трещины | |

¹ Максимальная длина единичного подреза не должна превышать 0,5 *t*, при этом суммарная протяженность подрезов на каждом контролируемом участке сварного шва не должна превышать 5 % его длины.

² Максимальная длина единичного дефекта не должна превышать *t*, при этом суммарная протяженность непроваров на каждом контролируемом участке сварного шва не должна превышать 5 % его длины.

³ В местах с повышенным уровнем напряжений или вибрации балл может быть повышен.

Примечание. — *t* — толщина свариваемого металла, мм.

После проведения контроля должен быть составлен протокол с указанием дефектных участков, величины, вида, балла дефектов и их расположения.

8.3.3 Трехбалльная шкала оценки качества сварных соединений стальных конструкций

.1 Балл III.

В сварном шве отсутствуют внутренние дефекты или имеются:

отдельные газовые и металлические (вольфрамовые) включения, каждое размером до 0,1 толщины шва, но не более 2 мм;

отдельные шлаковые включения, каждое размером до 0,3 толщины шва, но не более 3 мм, и площадью не более 5 мм².

Число указанных выше дефектов в среднем не должно быть более одного на 100 мм длины шва.

.2 Балл II.

В сварном шве отсутствуют трещины, свищи, непровары, несплавления. Максимально допустимые длина, ширина и суммарная длина пор, шлаковых или вольфрамовых включений, цепочек и скоплений этих дефектов и окисных включений для любых 100 мм контролируемого участка приведены в табл. 8.3.3.2.

.3 Балл I.

В сварном шве отсутствуют трещины, свищи, непровары, несплавления. Максимально допустимые длина, ширина и суммарная длина пор, шлаковых или вольфрамовых включений, цепочек и скоплений этих дефектов и окисных включений для любых 100 мм контролируемого участка приведены в табл. 8.3.3.3.

Таблица 8.3.2-2

| Вид контроля | Вид дефекта или способ его классификации | Допускаемый размер дефекта или минимальный балл сварного соединения | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---------------------------|-----|----------------|------------------------------------|-----|
| | | Вид конструкции | | | | | |
| | | Котлы, теплообменные аппараты | | | Трубопроводы | | |
| | | Класс конструкции | | | | | |
| | | I | II | III | I | II | III |
| Визуальный | Внешний вид соединения | Сварной шов должен быть равномерным и переходить плавно в основной металл | | | | | |
| | Трещины | Не допускаются | | | | | |
| | Подрезы ¹ | Не допускаются | 0,05t, но не более 0,5 мм | | Не допускаются | 0,05t, но не более 1,0 мм | |
| | Непровар одностороннего шва ² | | 0,05t, но не более 1,0 мм | | | 0,05t, но не более 1,0 мм | |
| Дефекты поверхности | Согласно признанным стандартам | | | | | | |
| Радиографический | По признанному стандарту и 5-балльной шкале | 2 | 3 | 2 | 3 | По согласованию с Речным Регистром | |
| | По 3-балльной шкале | III | II | III | II | | |
| | По стандартным эталонным снимкам | По согласованию с Речным Регистром при одобрении схемы контроля | | | | | |
| Ультразвуковой | По признанному стандарту и 5-балльной шкале | 2 | 3 | 2 | 3 | По согласованию с Речным Регистром | |
| Капиллярный или магнитно-порошковый | По признанному стандарту | Не допускаются трещины | | | | | |

¹ Максимальная длина единичного подреза не должна превышать 0,5 t, при этом суммарная протяженность подрезов на каждом контролируемом участке сварного шва не должна превышать 5 % его длины.

² Максимальная длина единичного дефекта не должна превышать t, при этом суммарная протяженность непроваров на каждом контролируемом участке сварного шва не должна превышать 5 % его длины.

Примечание: t — толщина свариваемого металла, мм.

Таблица 8.3.3.2

| Толщина свариваемых элементов, мм | Поры и включения | | Скопления | Цепочки | Суммарная длина, мм |
|-----------------------------------|----------------------|-----------|-----------|---------|---------------------|
| | ширина (диаметр), мм | длина, мм | | | |
| До 5 | 0,6 | 2,0 | 2,5 | 4,0 | 6,0 |
| Свыше 5 до 10 | 1,0 | 3,0 | 4,0 | 6,0 | 10,0 |
| » 10 » 20 | 1,5 | 5,0 | 6,0 | 9,0 | 15,0 |
| » 20 » 25 | 2,0 | 6,0 | 8,0 | 12,0 | 20,0 |
| » 25 » 35 | 2,5 | 8,0 | 10,0 | 15,0 | 25,0 |
| » 35 » 45 | 3,0 | 9,0 | 12,0 | 18,0 | 30,0 |
| » 45 » 65 | 4,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 | 40,0 |
| » 65 » 90 | 5,0 | 12,0 | 20,0 | 30,0 | 50,0 |

Таблица 8.3.3.3

| Толщина свариваемых элементов, мм | Поры и включения | | Скопления | Цепочки | Суммарная длина, мм |
|-----------------------------------|----------------------|-----------|-----------|---------|---------------------|
| | ширина (диаметр), мм | длина, мм | | | |
| До 5 | 0,8 | 2,5 | 4,0 | 6,0 | 8,0 |
| Свыше 5 до 10 | 1,2 | 3,5 | 6,0 | 10,0 | 12,0 |
| » 10 » 20 | 2,0 | 6,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 |
| » 20 » 25 | 2,5 | 8,0 | 12,0 | 20,0 | 25,0 |
| » 25 » 35 | 3,0 | 10,0 | 15,0 | 25,0 | 30,0 |
| » 35 » 45 | 4,0 | 12,0 | 20,0 | 30,0 | 40,0 |
| » 45 » 65 | 5,0 | 15,0 | 25,0 | 40,0 | 50,0 |
| » 65 » 90 | 5,0 | 15,0 | 25,0 | 40,0 | 60,0 |

9 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

9.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

9.1.1 Сварка конструкций, подлежащих техническому наблюдению Речным Регистром, выполняется только сварочными материалами, допущенными им.

9.1.2 Новый сварочный материал допускается на основании результатов рассмотрения Речным Регистром технической документации, характеризующей сварочный материал и область его применения, и результатов испытаний, выполненных под техническим наблюдением Речного Регистра по согласованной с ним программе в соответствии с требованиями настоящего раздела.

Сварочные материалы, для которых в Правилах не предусмотрен подробный перечень испытаний или которые предназначены для сварки легированной стали, при допуске должны быть испытаны по программе, согласованной с Речным Регистром.

9.1.3 Если не оговорено особо, сварочные материалы подлежат ежегодным испытаниям в соответствии с 9.2.10 в присутствии эксперта Речного Регистра для подтверждения их свойств и качеств, установленных при допуске.

9.1.4 При любых изменениях свойств, химического состава допущенного сварочного материала или технологии его изготовления необходимо проведение повторных испытаний.

9.1.5 Техническая документация на предъявляемый Речному Регистру сварочный материал должна содержать как минимум следующие данные:

название организации-изготовителя сварочного материала;
наименование, марку, тип и назначение сварочного материала;
категорию сварочного материала в соответствии с Правилами;
химический состав наплавленного металла;
механические и технологические свойства наплавленного металла и сварного соединения;
технологии и режимы сварки;
краткое описание технологии изготовления сварочного материала, методов контроля качества.

9.2 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

Общие положения

9.2.1 Сварочные материалы для сварки судостроительной стали нормальной прочности подразделяются на категории 1, 2, и 3, судостроительной стали повышенной прочности — на категории 1Y, 2Y, 3Y, а судостроительной стали высокой прочности — категории 3Y, 4Y, 5Y.

Категории сварочных материалов для сварки стали высокой прочности обозначаются дополнительным индексом, указывающим минимальный предел текучести материала, см. 9.5.

Сочетания сварочных материалов, допущенные для автоматической сварки, обозначаются следующими индексами:

двухпроходная сварка — Т;
многопроходная сварка — М;
двух- и многопроходная сварка — ТМ.

Сочетания материалов, допущенные для полуавтоматической сварки, обозначаются индексом S.

9.2.2 Механические свойства и работа удара *KV* наплавленного металла должны удовлетворять табл. 9.2.2-1, сварного соединения — табл. 9.2.2-2 для соответствующей категории сварочного материала.

9.2.3 Выбор сварочных материалов для судостроительных сталей осуществляется согласно табл. 7.2.4.

9.2.4 В зависимости от содержания диффузионного водорода в наплавленном металле, определяемого в соответствии с 9.2.11, сварочным материалам могут быть присвоены Речным Регистром индексы «Н», «НН» или «ННН» в соответ-

ствии с таблицей 9.2.4. Метод определения содержания водорода должен быть указан в протоколе испытания при допуске. Содержание диффузионного водорода приводится расчетом к стандартным условиям по температуре и давлению.

Таблица 9.2.4

| Индекс содержания водорода | Содержание водорода в наплавленном металле (не более, см ³ /100 г наплавленного металла) при определении методом | |
|----------------------------|---|----------------|
| | вакуумным | глицериновым |
| Н | 15 | 10 |
| НН | 8 | 5 |
| ННН | 5 | не применяется |

9.2.5 Сварочные материалы любой категории, предназначенные для сварки стали нормальной прочности, содержащей 0,22 % и более углерода, или подобной

Таблица 9.2.2-1

| Категория сварочного материала | Назначение сварочного материала | Свойства наплавленного металла при растяжении | | | | Работа удара <i>KV</i> при испытании наплавленного металла на ударный изгиб | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|---|--|-------------------------------------|--|
| | | Временное сопротивление R_m , МПа | Верхний предел текучести $R_{0,2}$, МПа | Относительное удлинение A_5 , % | Относительное сужение Z , % | Электроды и сочетания для полуавтоматической сварки | | Сочетания для автоматической сварки | |
| | | | | | | Температура испытания, °С | Минимальное среднее значение для трех образцов, Дж | Температура испытания, °С | Минимальное среднее значение для трех образцов, Дж |
| 1 | Для стали нормальной прочности | 400 – 560 | 305 | 22 | 45 | +20 | 47 | +20 | 34 |
| 2 | | 400 – 560 | 305 | 22 | 45 | 0 | 47 | 0 | 34 |
| 3 | | 400 – 560 | 305 | 22 | 45 | –20 | 47 | –20 | 34 |
| 1У | Для стали повышенной прочности | 490 – 660 | 375 | 22 | 45 | не нормируется | | +20 | 34 |
| 2У | | 490 – 660 | 375 | 22 | 45 | 0 | 47 | 0 | 34 |
| 3У | | 490 – 660 | 375 | 22 | 45 | –20 | 47 | –20 | 34 |

Таблица 9.2.2-2

| Категория сварочного материала | Назначение сварочного материала | Свойства сварного соединения (поперечный образец) | | Работа удара <i>KV</i> при испытании сварного соединения на ударный изгиб | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---|---|---|--|-------------------------------------|--|
| | | Временное сопротивление R_m , МПа | Угол изгиба до появления первой трещины, град | Электроды и сочетания для полуавтоматической сварки | | Сочетания для автоматической сварки | |
| | | | | Температура испытания, °С | Минимальное среднее значение для трех образцов, Дж | Температура испытания, °С | Минимальное среднее значение для трех образцов, Дж |
| 1 | Для стали нормальной прочности | 400 | 120 | +20 | 47 | +20 | 34 |
| 2 | | 400 | 120 | 0 | 47* | 0 | 34 |
| 3 | | 400 | 120 | –20 | 47* | –20 | 34 |
| 1У | Для стали повышенной прочности | 490 | 120 | не нормируется | | +20 | 34 |
| 2У | | 490 | 120 | 0 | 47* | 0 | 34 |
| 3У | | 490 | 120 | –20 | 47* | –20 | 34 |

* Для проб, сваренных в вертикальном положении, — не менее 34 Дж.

стали с другими сталями, а также для сварки стали повышенной прочности, должны быть такими, чтобы после сварки при температуре до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ холодные трещины в металле шва и в сварном соединении отсутствовали, а содержание серы и фосфора в наплавленном металле составляло не более 0,03 % каждого элемента.

9.2.6 Сварочные материалы, предназначенные для сварки корпусов судов смешанного плавления, должны обеспечивать равные или весьма близкие скорости коррозии в морской воде сварного соединения (металла шва и зоны термического влияния) и основного металла.

9.2.7 По просьбе изготовителя сварочные материалы могут быть переведены в более высокую категорию, если при ежегодных испытаниях будет доказано, что они удовлетворяют требованиям этой категории.

Общие требования при испытаниях

9.2.9 При допуске сварочного материала и признании Речным Регистром организации-изготовителя в общем случае должны быть определены:

механические свойства наплавленного металла;

механические свойства металла шва и сварного стыкового соединения;

стойкость металла шва и сварного соединения против образования горячих трещин при сварке тавровой пробы.

Когда это требуется, или по желанию изготовителя при допуске сварочных материалов определяют:

содержание диффузионного водорода в наплавленном металле (см. 9.2.4 и 9.2.11);

стойкость металла шва и сварного соединения против образования холодных трещин при сварке (см. 9.2.5 и 9.2.12);

стойкость сварного соединения против коррозии в морской воде (см. 9.2.6 и 9.2.13).

Объем испытаний для конкретных сварочных материалов устанавливается в со-

ответствии с 9.2.14 – 9.2.33 программой испытаний, согласованной с Речным Регистром.

9.2.10 При ежегодных испытаниях сварочных материалов согласно 9.1.3 должны быть выполнены для соответствующих сварочных материалов указанные в 9.2.9 испытания, за исключением испытания для определения стойкости металла шва и сварного соединения против образования холодных трещин и коррозии в морской воде. По согласованию с Речным Регистром объем испытаний может быть уменьшен.

9.2.11 Определение содержания водорода, когда это требуется, должно производиться вакуумным методом одним из двух способов:

по методике, приведенной в приложении 9;

по методике с использованием ртутно-вакуумной аппаратуры.

По согласованию с Речным Регистром допускается производить определение водорода глицериновым способом.

9.2.12 Стойкость металла шва и сварного соединения против образования холодных трещин определяют по методике, приведенной в приложении 7.

Допускается по согласованию с Речным Регистром проводить испытания по иным методикам, при этом сварку следует выполнять в условиях, аналогичных условиям сварки при постройке судов.

9.2.13 Стойкость сварного соединения против коррозии в морской воде определяют по методике, приведенной в приложении 6. По согласованию с Речным Регистром допускается проводить испытания по иным методикам.

Изготовление проб, образцов и оценка результатов

Изготовление проб

9.2.14 Пробы для определения свойств наплавленного металла для всех сварочных

материалов могут быть изготовлены из судостроительной стали любой категории.

Пробы стыковых и тавровых соединений должны изготавливаться из стали той категории, для которой предназначен сварочный материал. Если сварочный материал предназначен для сварки стали различных категорий, пробы стыковых соединений должны быть изготовлены из стали самой высокой категории.

Сварка проб должна выполняться при нормальной температуре, причем последующие слои наплавляются после остывания предыдущих по крайней мере до 250 °С, но не менее 100 °С; сваренные пробы не должны подвергаться термической обработке.

Пробы стыковых соединений до разрезки на образцы должны подвергаться радиографическому контролю, результаты которого должны подтверждать отсутствие недопустимых дефектов.

Сварка проб должна выполняться в присутствии эксперта Речного Регистра или уполномоченного Речным Регистром лица.

9.2.15 Если сварочные материалы должны быть допущены для сварки на постоянном и переменном токе, то пробы следует сваривать на переменном токе. Речной Регистр может потребовать сварку пробы и на постоянном токе.

Изготовление образцов

9.2.16 Из проб сварного соединения вырезают образцы для испытаний наплавленного металла, металла шва сварного соединения на растяжение, на изгиб и на ударный изгиб. Размеры образцов принимаются согласно требованиям разд. 2.

Размеры образца из сварного соединения для испытания на растяжение указаны на рис. 9.2.16.

Форма и размеры цилиндрического образца для испытания на растяжение должны соответствовать стандартам.

Перед испытанием образцы на растяжение рекомендуется выдерживать при

температуре не выше 250 °С в течение 16 ч для удаления водорода.

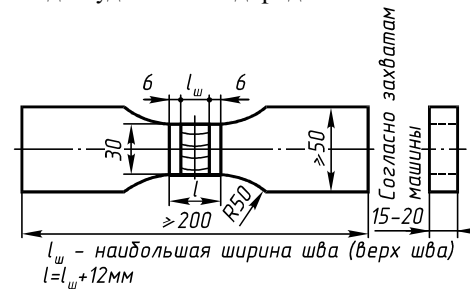


Рис. 9.2.16

9.2.17 Образцы для испытания на ударный изгиб должны быть вырезаны из пробы сварного соединения, в соответствии с рис. 9.2.17-1 и 9.2.17-2.

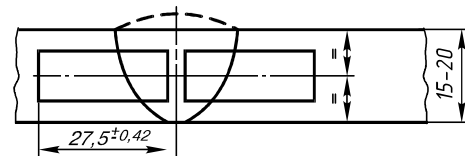


Рис. 9.2.17-1

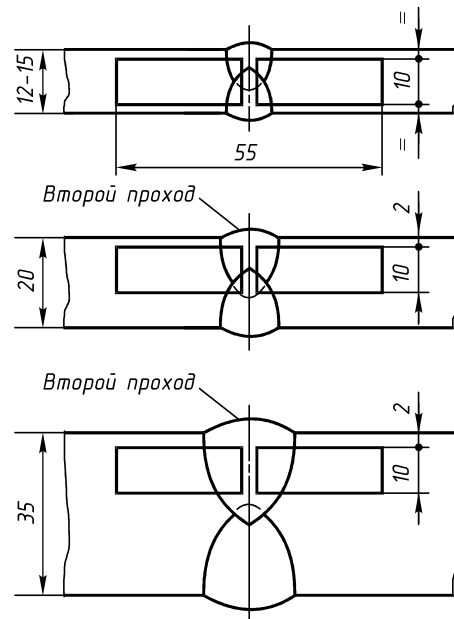


Рис. 9.2.17-2

9.2.18 Усиление шва на образцах, вырезанных из сварного стыкового соединения

для испытания на растяжение и изгиб, должно быть удалено с обеих сторон заподлицо с основным металлом. Кромки образца для испытания на изгиб допускаются округлять радиусом не более 2 мм.

Оценка результатов испытаний

9.2.19 Испытание на изгиб считается удовлетворительным, если после изгиба на оправке диаметром, равным трем толщинам образца, на растягиваемой стороне образца не образовались трещины. Образовавшиеся на поверхности трещины длиной менее 3 мм не учитываются.

9.2.20 Если результаты испытаний образцов на растяжение и изгиб не соответствуют требованиям, необходимо провести повторное испытание на удвоенном количестве образцов.

9.2.21 Испытания на ударный изгиб проводятся на трех образцах, температура которых должна контролироваться с точностью 2 °С. Среднее значение полученной работы удара должно соответствовать требованиям табл. 9.2.2-1 и 9.2.2-2. Полученная при испытании работа удара для одного образца может быть меньше требуемого среднего значения, но должна составлять не менее 70 % от него.

9.2.22 Если результаты испытаний образцов на ударный изгиб не соответствуют требованиям табл. 9.2.2-1 и 9.2.2-2, могут быть проведены дополнительные испытания комплекта из трех образцов. Дополнительные испытания допускаются, если полученная при испытании работа удара для не более, чем двух образцов ниже требуемого среднего значения и для не более, чем одного из них составляет ниже 70 % от этого значения.

9.2.23 Испытания сварочных материалов на стойкость против образования горячих трещин должны проводиться в соответствии с 9.2.28. Результаты испытаний признаются удовлетворительными, если в сварных швах тавровой пробы отсутствуют поверхностные и внутренние трещины, а также значительная пористость.

9.2.24 Оценка результатов испытаний на стойкость против образования холодных трещин производится в соответствии с методикой, изложенной в приложении 7.

9.2.25 На основании результатов испытаний для определения стойкости сварного соединения против коррозии в морской воде должны быть определены средние скорости коррозии металла шва и зоны термического влияния, средние скорости коррозии основного металла в зоне сварного соединения и на некотором расстоянии от сварного шва. При этом соотношение скоростей коррозии элементов сварного соединения должно находиться в пределах 0,9 – 1,1.

Испытание электродов для ручной дуговой сварки

Испытания наплавленного металла

9.2.26 Для испытания наплавленного металла в нижнем положении должны быть сварены две пробы, при этом одна из них сваривается электродами диаметром 4 мм, а другая — электродами наибольшего производимого диаметра. Если электроды изготавливаются только одного диаметра, достаточно одной пробы.

Проба наплавленного металла должна соответствовать рис. 9.2.26.

Металл шва должен наплавляться несколькими слоями, причем каждый последующий слой следует направлять противоположно предыдущему. Толщина каждого слоя должна быть не менее 2 мм и не более 4 мм.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из пробы согласно рис. 9.2.26, должны соответствовать требованиям табл. 9.2.2-1.

Испытание сварного стыкового соединения

9.2.27 Для определения свойств сварного стыкового соединения в каждом положении сварки (нижнем, вертикальном снизу вверх, вертикальном сверху вниз, потолочном, горизонтальном на верти-

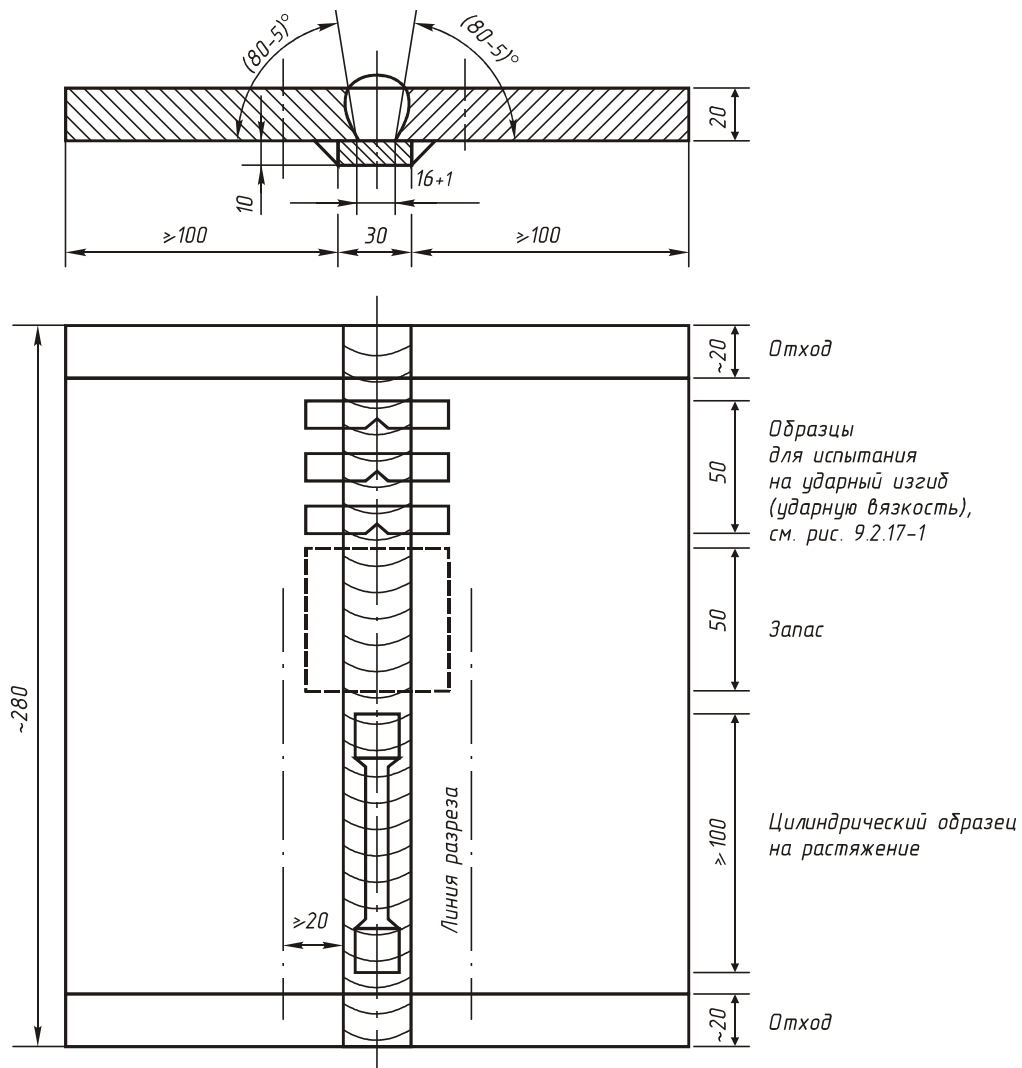


Рис. 9.2.26

кальной плоскости), для которого предназначены электроды, должно быть сварено по одной пробе. По согласованию с Речным Регистром электроды, предназначенные для сварки в нижнем и вертикальном снизу вверх положениях, могут применяться для сварки в горизонтальном положении на вертикальной плоскости.

Если электроды предназначены только для сварки в нижнем положении, должны быть сварены две пробы в этом положении. Пробы сварного стыкового соедине-

ния для испытания электродов должны соответствовать рис. 9.2.27.

Из проб, сваренных в потолочном положении, изготовление образцов для испытания на ударный изгиб не требуется.

Сварку проб выполняют с учетом следующего.

Нижнее положение. Первый проход следует выполнять электродом диаметром 4 мм, остальные проходы, за исключением двух последних слоев, — электродом диаметром 5 мм или более.

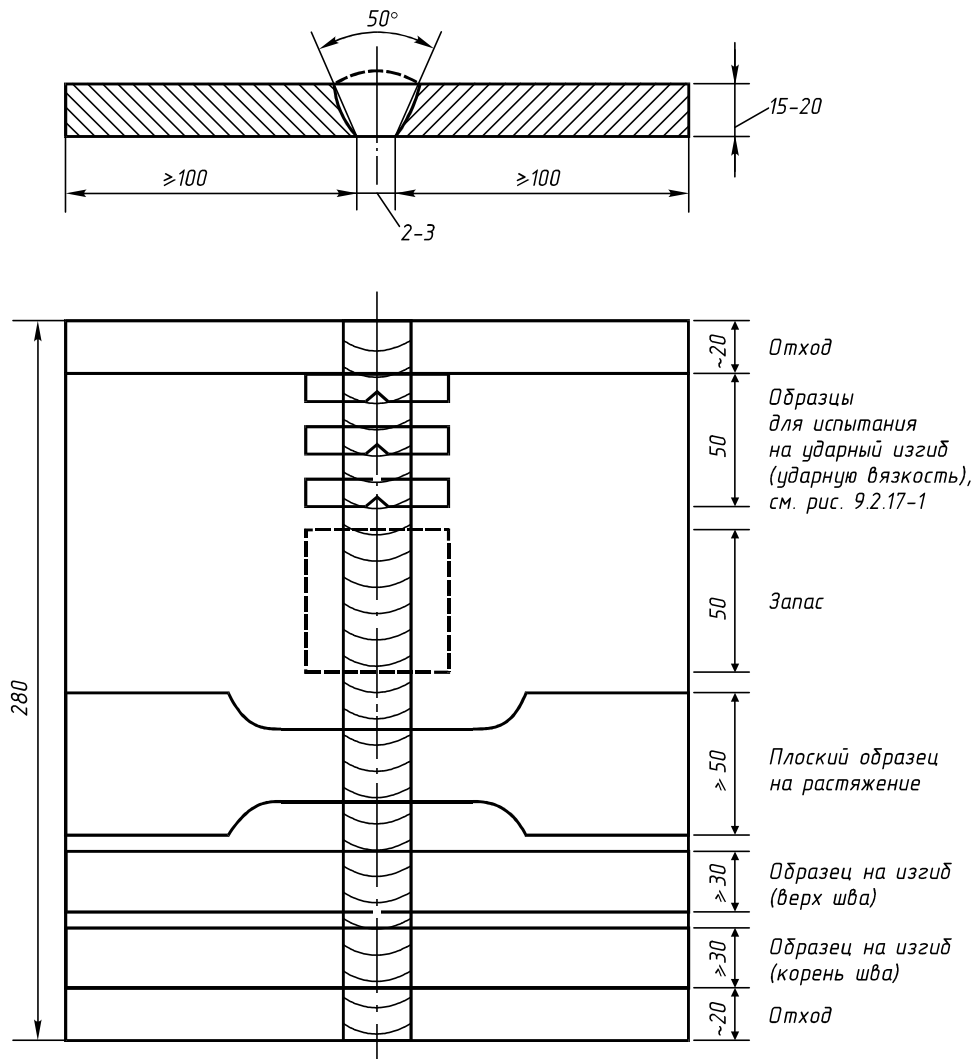


Рис. 9.2.27

Проходы двух последних слоев следует выполнять электродами наибольшего производимого диаметра.

В случае когда требуется вторая проба в нижнем положении, первый проход необходимо выполнять электродом диаметром 4 мм, следующий проход — электродом диаметром 5 или 6 мм, остальные проходы — электродом наибольшего производимого диаметра.

Горизонтальное положение. Первый проход необходимо выполнять электродом

диаметром 4 или 5 мм, последующие проходы — электродом диаметром 5 мм.

Вертикальное положение снизу вверх и потолочное. Первый проход необходимо выполнять электродом диаметром 3,25 мм, остальные проходы — электродом диаметром 4 или 5 мм, если электроды таких диаметров рекомендуются для сварки в этих положениях.

Вертикальное положение сверху вниз. Диаметр электрода и порядок сварки пробы принимаются по рекомендации изготовителя.

Подварочный шов выполняется электродом диаметром 4 мм после вырубки корня шва до чистого металла в том же положении сварки, в каком выполнялся основной шов.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из пробы согласно рис. 9.2.27, должны соответствовать требованиям табл. 9.2.2-2.

Испытание стойкости металла шва и сварного соединения против образования горячих трещин

9.2.28 Для определения стойкости против образования горячих трещин должны быть сварены три тавровых пробы, как показано на рис. 9.2.28. По возможности пробы свариваются электродами разных диаметров.

Нижняя кромка вертикальной пластины должна быть ровной и пригнана плотно к поверхности нижней пластины. Неровности должны быть устранены до сварки.

Прихватки выполняются на торцах пластин. Нижней пластине должна быть придана дополнительная жесткость посредством приварки трех поперечных ребер, предотвращающих ее искривление.

Сварка должна производиться в положении «в лодочку». Угловые швы должны быть однопроходными и выполнены на максимальном токе, который рекомендуется изготовителем для данного типа и диаметра электродов.

Второй шов должен выполняться немедленно после окончания первого шва и заканчиваться на том конце пробы, где начат первый шов. Оба шва должны выполняться с постоянной скоростью без колебательных движений.

Длина электрода, необходимая для сварки шва длиной 120 мм, приведена в табл. 9.2.28.

Таблица 9.2.28

| Диаметр электрода, мм | Расходуемая длина электрода, мм | |
|-----------------------|---------------------------------|--------------|
| | Первый валик | Второй валик |
| 4 | 200 | 150 |
| 5 | 150 | 100 |
| 6 | 100 | 75 |

После сварки шлак удаляют со швов, полностью остывшие швы подвергают осмотру или неразрушающему контролю для обнаружения трещин.

Первый валик затем срезается на станке или срубается зубилом, а второй валик ломается таким образом, чтобы корень шва растягивался.

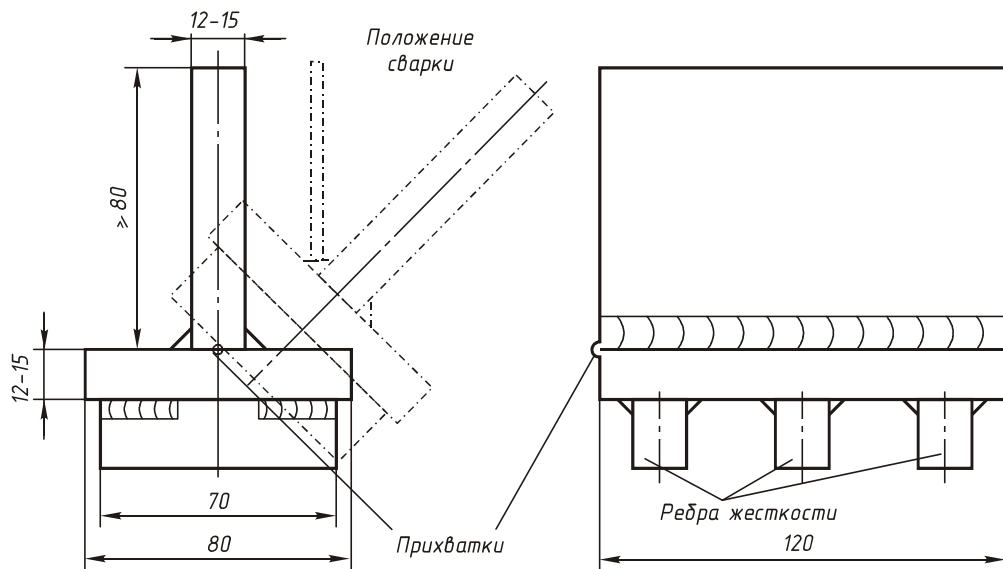


Рис. 9.2.28

Испытание электродов, предназначенных только для сварки угловых швов

9.2.29 Электроды, предназначенные только для сварки угловых швов, включая электроды для сварки наклонным и лежащим электродом, подвергаются следующим испытаниям:

определению свойств наплавленного металла согласно 9.2.26;

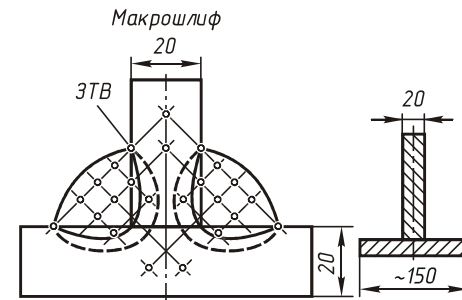
испытанию таврового соединения;

определению содержания водорода согласно 9.2.11.

Сварка таврового соединения должна производиться в соответствии с рис. 9.2.29. Тавровые пробы должны быть сварены в каждом положении, для которого предназначены электроды (нижнем, вертикальном снизу вверх, вертикальном сверху вниз, потолочном). Пробы должны свариваться с использованием электродов того диаметра, который рекомендован изготовителем для данного положения сварки. Длина пробы должна быть по крайней мере такой, чтобы можно было выполнить шов, получаемый при расплавлении одного электрода полностью. Первый шов на пробе должен быть сварен электродом наибольшего производимого диаметра, второй — электродом минимального диаметра. Из трех участков шириной около 25 мм должны быть изготовлены три макрошлифа. На макрошлифах должна быть измерена твердость металла шва, зоны термического влияния и основного металла, как показано на рис. 9.2.29.

Среднее значение твердости металла шва и зоны термического влияния при сварке судостроительной стали нормальной и повышенной прочности не должно превышать 350 HV (твердость, определяемая с помощью алмазной пирамиды, при нагрузке 100 Н).

Испытание на излом после удаления строжкой или зубилом одного из швов производится так, чтобы корень оставшегося шва растягивался. На поверхности изломов должны отсутствовать трещины и значительная пористость.



○ Точки измерения твердости

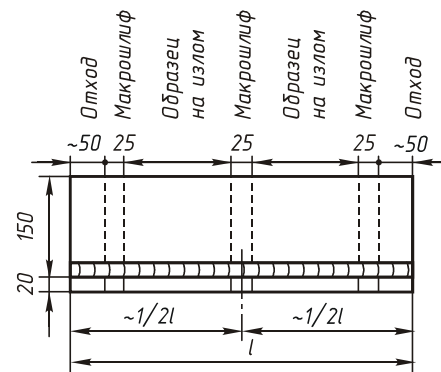


Рис. 9.2.29

Испытание сочетаний проволока – флюс

Общие указания

9.2.30 Настоящие требования распространяются на сочетания проволока — флюс, предназначенные для автоматической многопроходной и двухпроходной сварки. Если сочетание предназначено для обоих методов, то испытания необходимо проводить для каждого из них.

Сочетания для многопроходной сварки

Испытание наплавленного металла

9.2.31 Проба должна быть сварена в нижнем положении согласно рис. 9.2.31.

Направление сварки каждого последующего слоя на пробе должно быть противоположным предыдущему. Толщина слоя каждого прохода должна быть не менее диаметра проволоки, и вместе с тем не менее 4 мм.

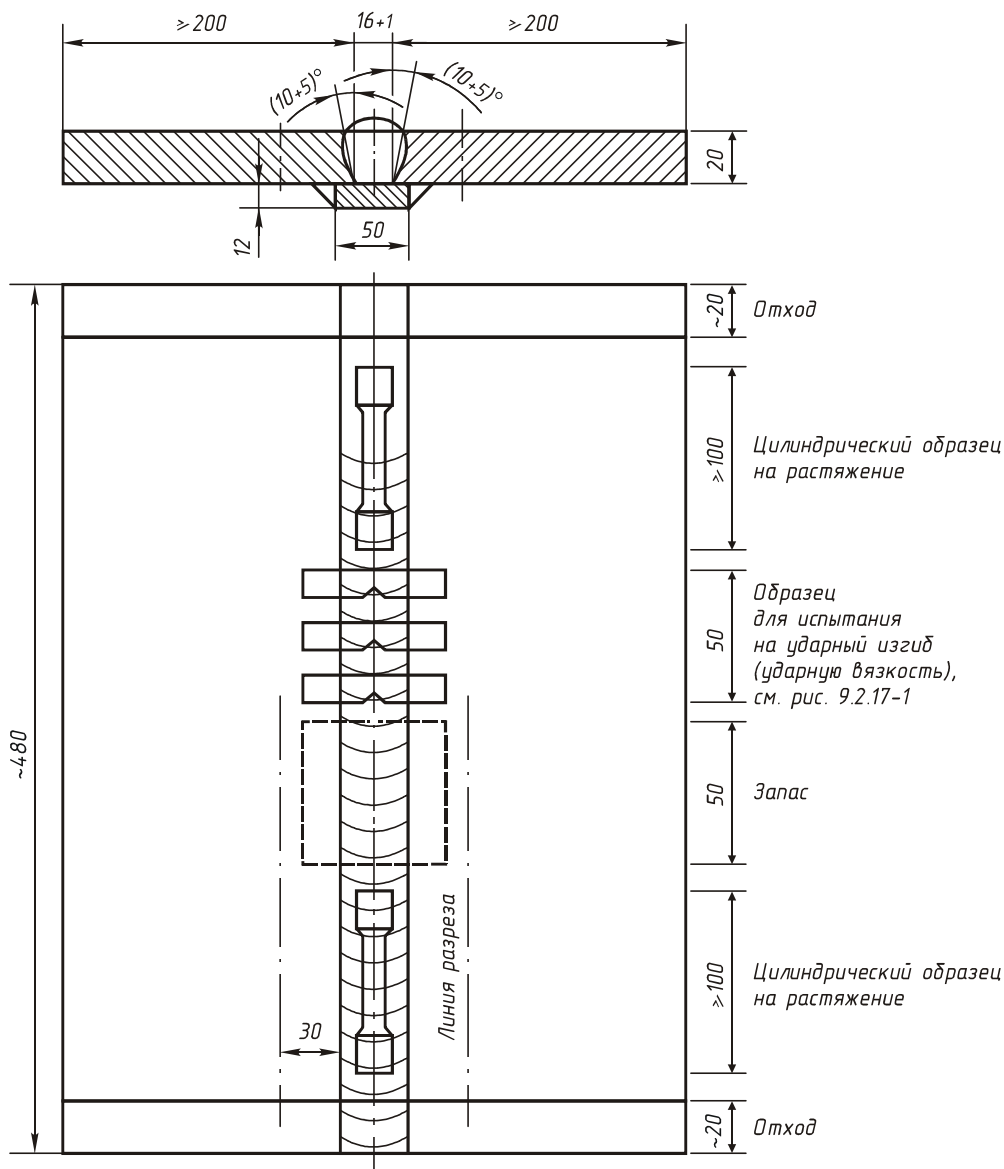


Рис. 9.2.31

Результаты испытаний образцов, вырезанных из пробы согласно рис. 9.2.31, должны удовлетворять требованиям табл. 9.2.2-1.

Испытание сварного стыкового соединения

9.2.32 Проба должна быть сварена в нижнем положении согласно рис. 9.2.32. Толщина слоя каждого прохода должна

быть не менее диаметра проволоки, и вместе с тем не менее 4 мм. Результаты испытаний образцов, вырезанных из пробы согласно рис. 9.2.32, должны удовлетворять требованиям табл. 9.2.2-2.

Сочетания для двухпроходной сварки

9.2.33 Должны быть сварены две пробы согласно рис. 9.2.33:

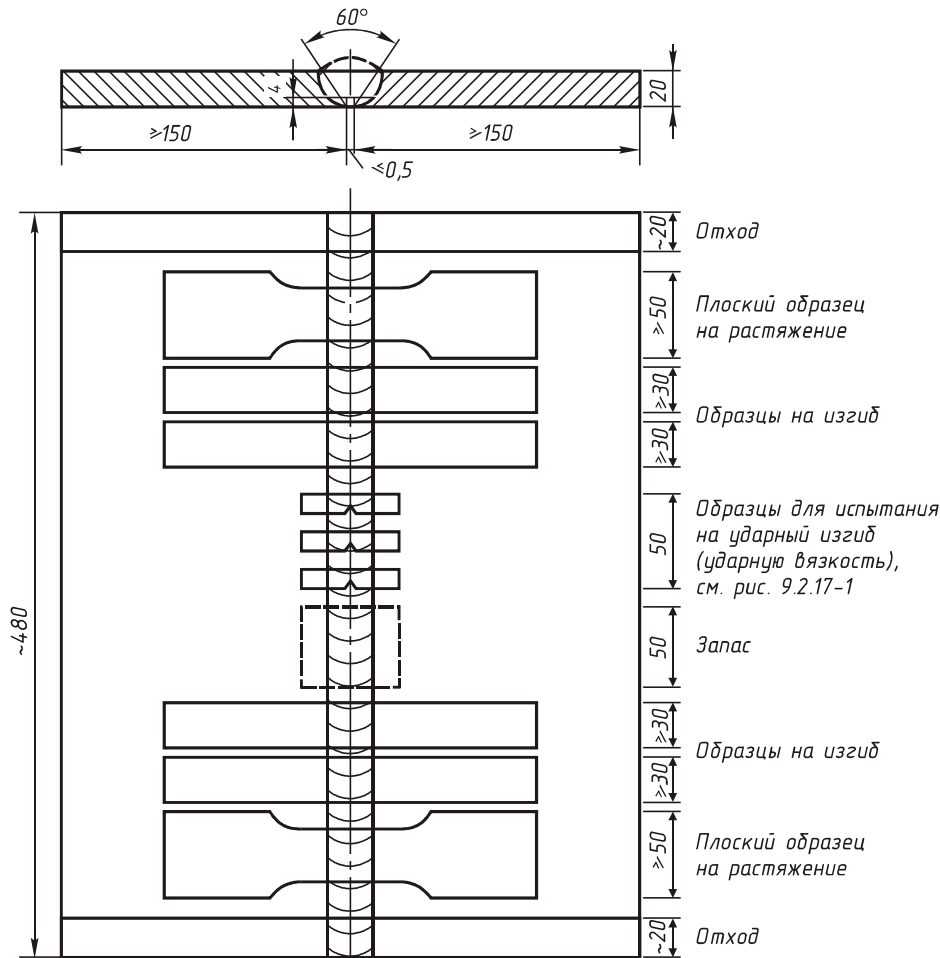


Рис. 9.2.32

для категорий 1 и 1У одна проба толщиной 12 – 15 мм и другая толщиной 20 – 25 мм;

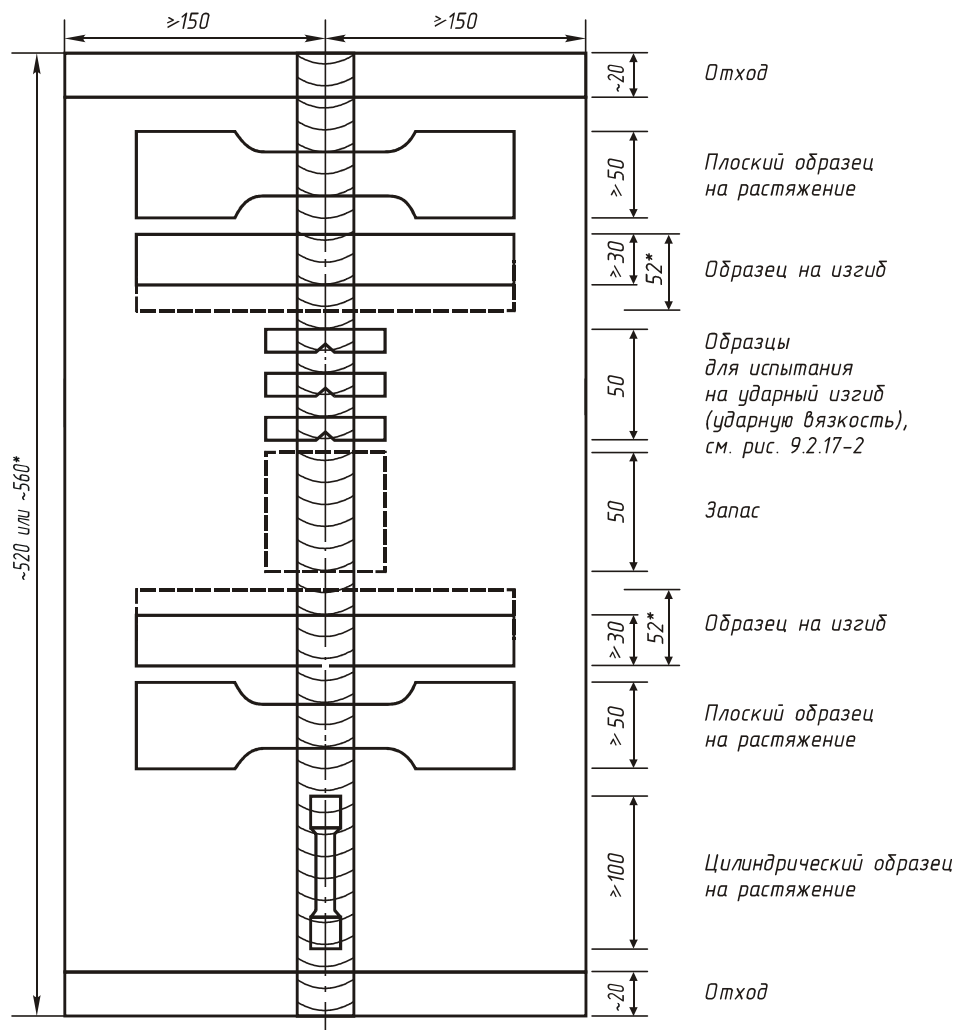
для категорий 2, 2У, 3, 3У одна проба толщиной 20 – 25 мм и другая толщиной 30 – 35 мм.

Если сварочные материалы предназначены для сварки стали и нормальной, и повышенной прочности, необходимо изготовить две пробы из стали повышенной прочности. Речной Регистр может потребовать также изготовления двух проб из стали нормальной прочности.

Выбор категории стали, диаметр проволоки, подготовка кромок под сварку при сварке пробы должны соответствовать требованиям табл. 9.2.33.

Расстояние между кромками листов не должно превышать 1 мм. Проба должна выполняться за два прохода. После выполнения первого прохода и перед выполнением следующего прохода проба должна остыть на открытом воздухе до температуры 100 °С.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из пробы согласно рис. 9.2.33, должны удовлетворять требованиям табл. 9.2.2-1 и 9.2.2-2.



* Для листов толщиной 35 мм

Рис. 9.2.33

Испытание сочетаний проволока — защитный газ

Общие указания

9.2.34 Настоящие требования распространяются на комбинации сварочных материалов «проволока — защитный газ», а также на флюсосодержащую и покрытую флюсом проволоку (для сварки с защитным газом и без него).


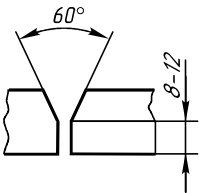
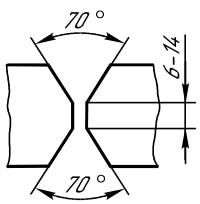
Состав защитного газа должен быть указан в Свидетельстве о типовом одобре-

нии материала на сочетание. Применение защитного газа иного состава для той же проволоки возможно после проведения дополнительных испытаний.

При допуске сочетаний, предназначенных для сварки угловых швов; должны быть выполнены требования 9.2.29.

При допуске сочетаний для автоматической многопроходной сварки должны быть выполнены требования 9.2.31, при сварке пробы наплавленного металла толщина слоя должна быть не менее 3 мм.

Таблица 9.2.33

| Толщина листов пробы, мм | Подготовка кромок | Максимальный диаметр проволоки, мм | Категория сварочного материала | Категория стали на пробах | |
|--------------------------|---|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | | | нормальной прочности | повышенной прочности |
| 12 – 15 |  | 5 | 1 1Y | A — | — A32, A36, A40 |
| 20 – 25 |  | 6 | 1 1Y | A — | — A32, A36, A40 |
| | | | 2 2Y | A, B или D — | — A32, A36, D32, D36, D40 |
| | | | 3 3Y | Любая — | — Любая |
| 30 – 35 |  | 7 | 2 2Y | A, B или D — | — A32, A36, D32, D36, D40 |
| | | | 3 3Y | Любая — | — Любая |

Сочетание, допущенное для полуавтоматической многопроходной сварки, разрешается для автоматической сварки без проведения дополнительных испытаний.

Сочетания для многопроходной сварки

Испытания наплавленного металла

9.2.35 Для испытания наплавленного металла в нижнем положении должны быть сварены две пробы согласно рис. 9.2.26: одна — проволокой наименьшего производимого диаметра, а другая — проволокой наибольшего диаметра. Если проволока производится только одного диаметра, следует сваривать только одну пробу.

Толщина каждого слоя наплавленного металла при сварке проб должна составлять 2 – 6 мм.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из проб согласно рис. 9.2.26, должны удовлетворять требованиям табл. 9.2.2-1.

Испытания сварного стыкового соединения

9.2.36 Для каждого положения сварки, для которого предназначается сочетание,

должно быть сварено по одной пробе согласно рис. 9.2.27. При сварке проб первый проход выполняется проволокой наименьшего производимого диаметра. Последующие проходы выполняются: для нижнего положения — проволокой наибольшего производимого диаметра, для других — проволокой наибольшего диаметра, рекомендуемого изготовителем для данного положения сварки.

Если сочетание предназначается только для сварки в нижнем положении, необходимо изготовить дополнительную пробу с использованием проволоки иных диаметров, чем примененные для сварки первой пробы. Если проволока производится только одного диаметра, следует изготавливать одну пробу.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из пробы согласно рис. 9.2.27, должны удовлетворять требованиям табл. 9.2.2-1 и 9.2.2-2.

Сочетания для автоматической двухпроходной сварки

9.2.37 Испытания проводятся в соответствии с требованиями 9.2.33 с учетом нижеследующего.

Для испытания должны быть изготовлены две пробы согласно рис. 9.2.33: одна толщиной 12 – 15 мм и другая — толщиной 20 – 25 мм.

Если сочетание предназначается для сварки стали толщиной более 25 мм, следует изготовить две пробы: одну — толщиной около 20 мм и другую — максимальной толщиной, предусмотренной для сварки данным сочетанием.

Подготовку кромок под сварку в зависимости от толщины свариваемой пробы следует выполнять согласно рис. 9.2.37.

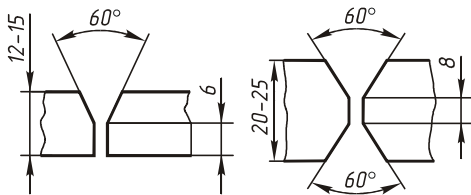


Рис. 9.2.37

Испытания сварочных материалов для дуговой сварки в защитном газе

9.2.38 На вышеуказанные сварочные материалы распространяются требования 9.2.33 с учетом требований 9.2.39.

При этом сварку можно выполнять за один проход, а разделку кромок не производить.

9.2.39 Для испытания должны быть сварены две пробы согласно рис. 9.2.39-1, 9.2.39-2 толщиной 25 мм и 35 – 40 мм. Категории стали для проб должны соответствовать табл. 9.2.33 для проб толщиной 25 – 35 мм.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из проб согласно рис. 9.2.39-1, 9.2.39-2, должны удовлетворять требованиям табл. 9.2.2-1 и 9.2.2-2 для автоматической сварки.

Испытание сварочных материалов, предназначенных для односторонней сварки на подкладках

9.2.40 Объем испытаний и условия их проведения устанавливаются согласно требованиям 9.2.26 – 9.2.33 для соответствующих методов сварки с учетом следующих указаний.

Пробу для испытания наплавленного металла следует изготавливать согласно рис. 9.2.26 и 9.2.31 в зависимости от метода сварки. Должны быть изготовлены две

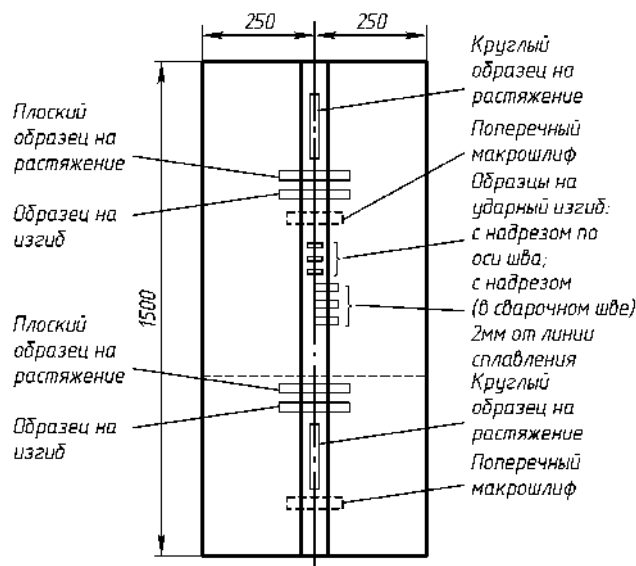


Рис. 9.2.39-1

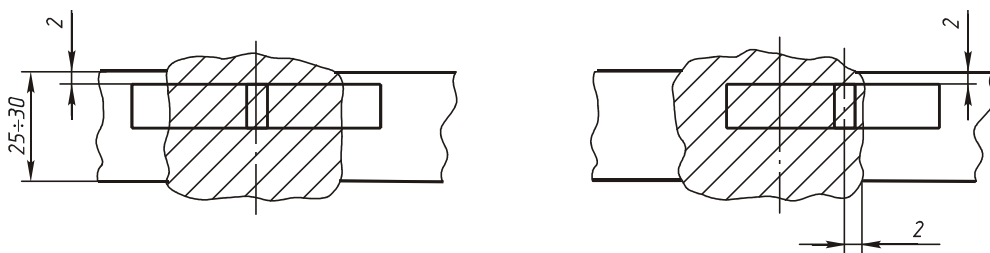


Рис. 9.2.39-2

пробы сварного стыкового соединения минимальной и максимальной толщины согласно рис. 9.2.40.

Подготовка кромок, размеры зазора, режимы сварки должны соответствовать рекомендациям изготовителя сварочных материалов.

Механические свойства наплавленного металла должны соответствовать табл. 9.2.2-1, а сварного соединения — табл. 9.2.2-2 для соответствующих категорий сварочных материалов. Если сварочные материалы ранее допущены Речным

Регистром для сварки по обычной технологии (без подкладок), должна быть изготовлена только проба для испытания сварного соединения согласно рис. 9.2.40.

9.3 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ КОТЕЛЬНОЙ СТАЛИ

9.3.1 На сварочные материалы для сварки котельной стали полностью распространяются требования, предусмотренные в 9.2 для сварки судостроительной стали, за исключением испытания стойко-

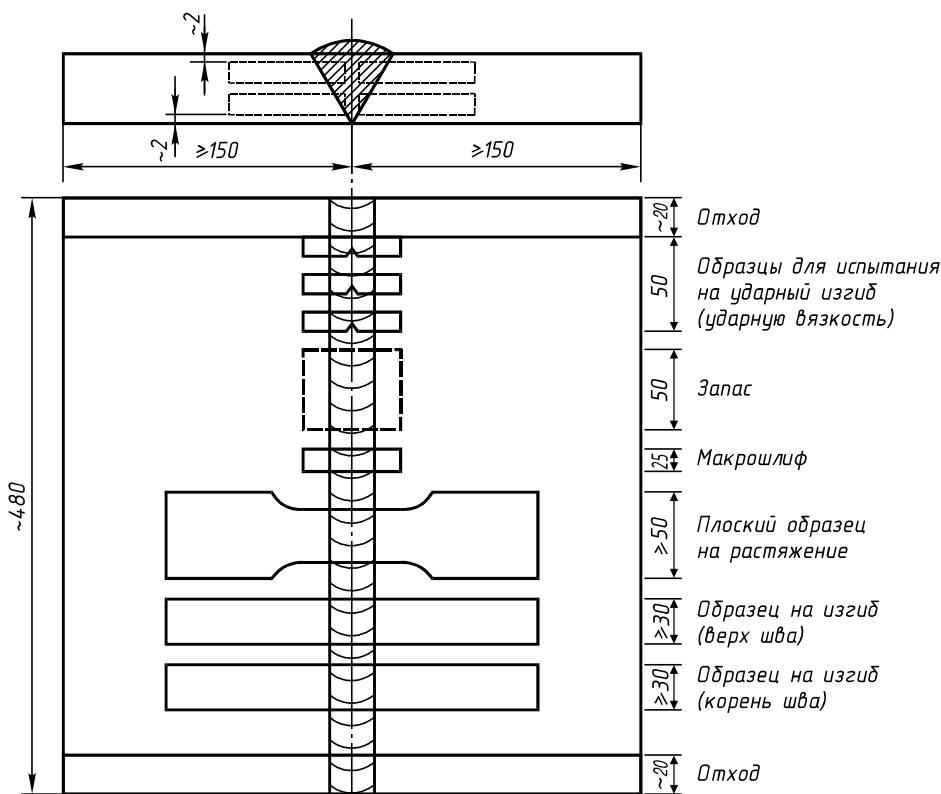


Рис. 9.2.40

сти против образования холодных трещин и коррозии в морской воде, с учетом указаний настоящей главы.

9.3.2 При испытании сварочных материалов для котельной стали из проб наплавленного металла и стыковых соединений дополнительно изготавливают комплект образцов для испытания на ударный изгиб после старения в соответствии с 2.2.

9.3.3 При проведении испытаний сварочных материалов, предназначенных для сварки стали, используемой при 350 °С и выше, Речной Регистр может потребовать испытания на растяжение при максимальной рабочей температуре с определением условного предела текучести $R_{p0,2}$.

Испытания проводят и результаты их оценивают по стандартам, согласованным с Речным Регистром.

9.4 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ СТАЛИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ, УСТРОЙСТВ, ОБОРУДОВАНИЯ, ТРУБОПРОВОДОВ

9.4.1 Сварочные материалы, допущенные для сварки судостроительной или ко-

тельной стали, могут быть допущены без дополнительных испытаний для сварки стали, предназначенной для изготовления объектов судовой техники, устройств и их механизмов, трубопроводов, если их выполняют из стали, аналогичной судостроительной или близкой к ней по свойствам.

Во всех прочих случаях сварочные материалы для этих конструкций должны быть испытаны на той стали, для сварки которой они предназначаются. Испытания должны быть проведены по программе, согласованной с Речным Регистром.

9.5 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ СТАЛИ ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ

Испытания наплавленного металла

9.5.1 Изготовление проб, их размеры и количество, а также испытания наплавленного металла должны отвечать требованиям 9.2.14, 9.2.26, 9.2.31, 9.2.35 и 9.2.36 в зависимости от применяемых сварочных материалов.

Результаты испытаний образцов должны отвечать требованиям табл. 9.5.1.

Таблица 9.5.1

Требования к механическим свойствам наплавленного металла

| Сварочные материалы | | Свойства наплавленного металла при растяжении | | | Испытания на ударный изгиб | |
|---------------------|--------|---|---|---|----------------------------|----------------------------------|
| Категория | Индекс | Предел текучести R_e , МПа, не менее | Временное сопротивление R_m , МПа, не менее | Относительное удлинение A_5 , %, не менее | Температура испытания, °С | Работа удара KV , Дж, не менее |
| 3Y | 42 | 420 | 530 – 680 | 20 | – 20 | 41 |
| 4Y | 42 | | | | – 40 | |
| 5Y | 42 | | | | – 60 | |
| 3Y | 46 | 460 | 570 – 720 | 19 | – 20 | 41 |
| 4Y | 46 | | | | – 40 | |
| 5Y | 46 | | | | – 60 | |
| 3Y | 50 | 500 | 610 – 770 | 19 | – 20 | 41 |
| 4Y | 50 | | | | – 40 | |
| 5Y | 50 | | | | – 60 | |
| 3Y | 55 | 550 | 670 – 830 | 17 | – 20 | 41 |
| 4Y | 55 | | | | – 40 | |
| 5Y | 55 | | | | – 60 | |
| 3Y | 62 | 620 | 720 – 890 | 17 | – 20 | 41 |
| 4Y | 62 | | | | – 40 | |
| 5Y | 62 | | | | – 60 | |
| 3Y | 69 | 690 | 760 – 960 | 17 | – 20 | 41 |
| 4Y | 69 | | | | – 40 | |
| 5Y | 69 | | | | – 60 | |

Испытание сварного соединения

9.5.2 Изготовление проб, их размеры и количество, а также испытания сварного соединения должны отвечать требованиям 9.2.27, 9.2.32, 9.2.35 и 9.2.36 в зависимости от применяемых сварочных материалов.

Пробы должны изготавливаться из стали высокой прочности с минимальным временным сопротивлением, соответствующим заявленной категории.

Результаты испытаний образцов должны отвечать требованиям табл. 9.5.2.

Определение содержания водорода

9.5.3 Сварочные материалы подвергаются испытанию для определения содержания водорода в соответствии с 9.2.11 и должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к металлу с индексом содержания водорода НН.

**9.6 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ СВАРКИ АЛЮМИНИЯ
И ЕГО СПЛАВОВ**

9.6.1 Сварочный материал, предназначенный для сварки конкретного сплава,

должен испытываться на этом сплаве. Для испытания должны быть сварены три стыковые и три тавровые пробы.

9.6.2 Для проведения испытания изготавливают три стыковые пробы из листового материала толщиной:

- 5 мм или менее;
- около 10 мм;
- более 10 мм.

Пробы сваривают в нижнем положении. Разделка кромок под сварку выполняется согласно обычной технологии для применяемого способа сварки.

Размеры проб должны быть достаточными для изготовления всех требуемых образцов с учетом возможных повторных испытаний. Из каждой сваренной стыковой пробы должны быть вырезаны и испытаны:

три плоских образца поперек шва для испытания на растяжение сварного соединения. Усиление шва перед испытанием не снимается;

три образца с поперечным швом для испытания на изгиб. Усиление шва перед испытанием должно быть снято. Образец

Таблица 9.5.2

Требования к механическим свойствам сварного соединения

| Сварочные материалы | | Временное сопротивление R_m , МПа | Угол изгиба до первой трещины, град | Испытания на ударный изгиб | |
|---------------------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Категория | Индекс | | | Температура испытания, °С | Работа удара KV , Дж, не менее |
| 3У | 42 | 530 – 680 | 120 | – 20 | 41 |
| 4У | 42 | | | – 40 | |
| 5У | 42 | | | – 60 | |
| 3У | 46 | 570 – 720 | 120 | – 20 | 41 |
| 4У | 46 | | | – 40 | |
| 5У | 46 | | | – 60 | |
| 3У | 50 | 610 – 770 | 120 | – 20 | 41 |
| 4У | 50 | | | – 40 | |
| 5У | 50 | | | – 60 | |
| 3У | 55 | 670 – 830 | 120 | – 20 | 41 |
| 4У | 55 | | | – 40 | |
| 5У | 55 | | | – 60 | |
| 3У | 62 | 720 – 890 | 120 | – 20 | 41 |
| 4У | 62 | | | – 40 | |
| 5У | 62 | | | – 60 | |
| 3У | 69 | 770 – 940 | 120 | – 20 | 41 |
| 4У | 69 | | | – 40 | |
| 5У | 69 | | | – 60 | |

должен изгибаться так, чтобы в зоне растяжения был проход, который сваривался последним;

три цилиндрических образца, вырезанных вдоль шва, для испытания на растяжение металла сварного шва. Образцы изготавливаются только из проб толщиной 10 мм и более.

9.6.3 Результаты испытаний указанных в 9.6.2 образцов должны соответствовать требованиям табл. 9.6.3.

9.6.4 Тавровые пробы изготавливают согласно 9.2.28 и испытывают на излом с целью проверки вида излома, пористости, трещин и других дефектов.

Одна из трех тавровых проб сваривается проволокой минимального диаметра, другая — проволокой наибольшего диаметра, третья — проволокой среднего диаметра.

В изломе швов не должно быть дефектов, которые не допускаются в соответствии с требованиями табл. 8.3.2-1 и 8.3.2-2.

Таблица 9.6.3

| Образцы из сварного соединения | | Образцы из металла шва | | | |
|--------------------------------------|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Временное сопротивление R_m , МПа | Угол изгиба | Временное сопротивление R_m , МПа | Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа | Относительное удлинение A_5 , % | Относительное сужение Z , % |
| Не менее $0,9 R_m$ основного металла | Не менее 120° на оправке, равной 4-кратной толщине образца | Подлежат особому рассмотрению Речным Регистром | | | |

10 ДОПУСК СВАРЩИКОВ

10.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

10.1.1 Требования настоящего раздела устанавливают общие условия допуска сварщиков (операторов) к выполнению сварки судовых конструкций.

10.1.2 При выполнении предусмотренных настоящим разделом требований Речной Регистр выдает Свидетельство о допуске сварщика, подтверждающее допуск сварщика к сварке конструкций при определенных в нем условиях (материал, способ сварки, положение сварки и т. п.).

10.1.3 Заявка на проведение испытаний на допуск сварщика(-ов) должна содержать следующие данные: фамилию, имя, отчество, год рождения, место работы, дату и место выдачи квалификационного документа.

10.1.4 Испытания на допуск сварщика Речным Регистром могут быть совмещены с квалификационными испытаниями по месту обучения или работы сварщика.

10.1.5 Основные материалы для изготовления проб должны быть допущены Речным Регистром и иметь соответствующие сертификаты.

Сварка проб должна выполняться допущенными Речным Регистром сварочными материалами и способами сварки.

10.1.6 Если при изготовлении проб выявлены неисправности оборудования (падение напряжения, исчезновение тока и т. д.), отслоение обмазки электрода и другие, не зависящие от сварщика дефекты, то изготавливаются повторные пробы в том же количестве.

10.2 ИСПЫТАНИЯ НА ДОПУСК СВАРЩИКА

10.2.1 Испытания на допуск сварщика должны включать в себя проверку его теоретических и практических знаний.

10.2.2 Испытания на допуск по ручной и полуавтоматической сварке проводятся согласно табл. 10.2.2 и рис. 10.2.2-1 – 10.2.2-8.

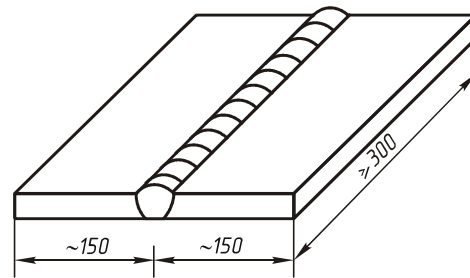


Рис. 10.2.2-1. Проба P₁

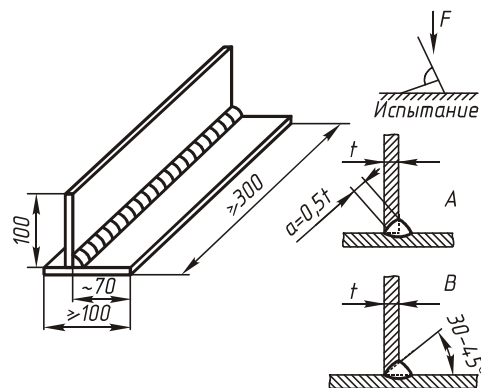
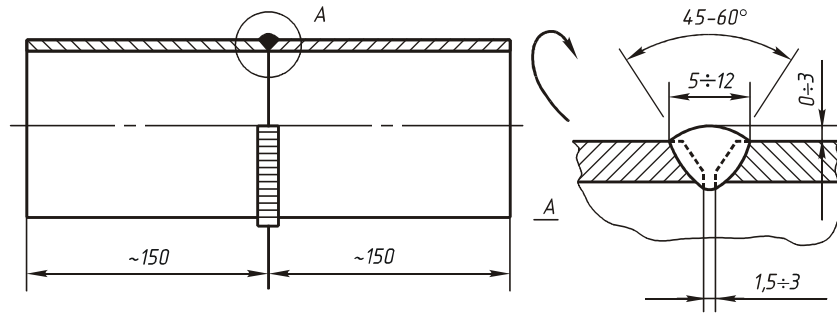
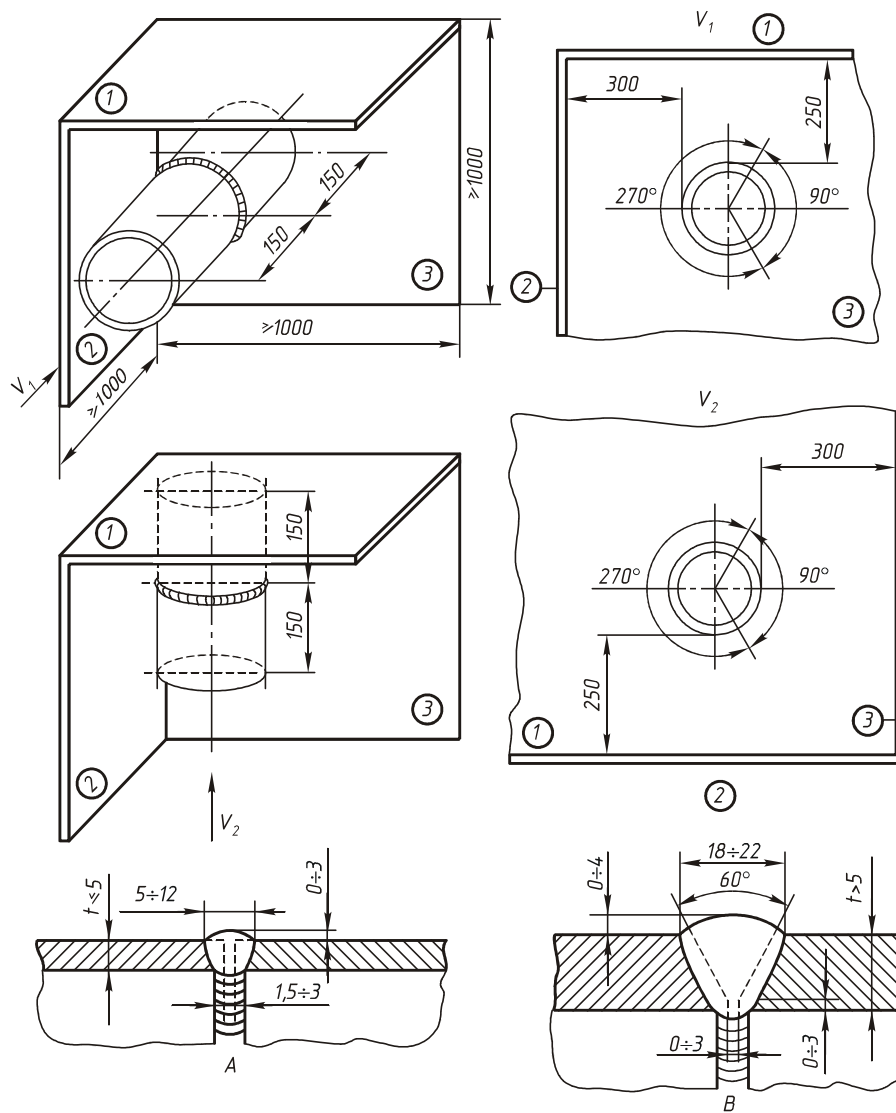


Рис. 10.2.2-2. Проба P₂

Рис. 10.2.2-3. Проба P₃Рис. 10.2.2-4. Проба P₄

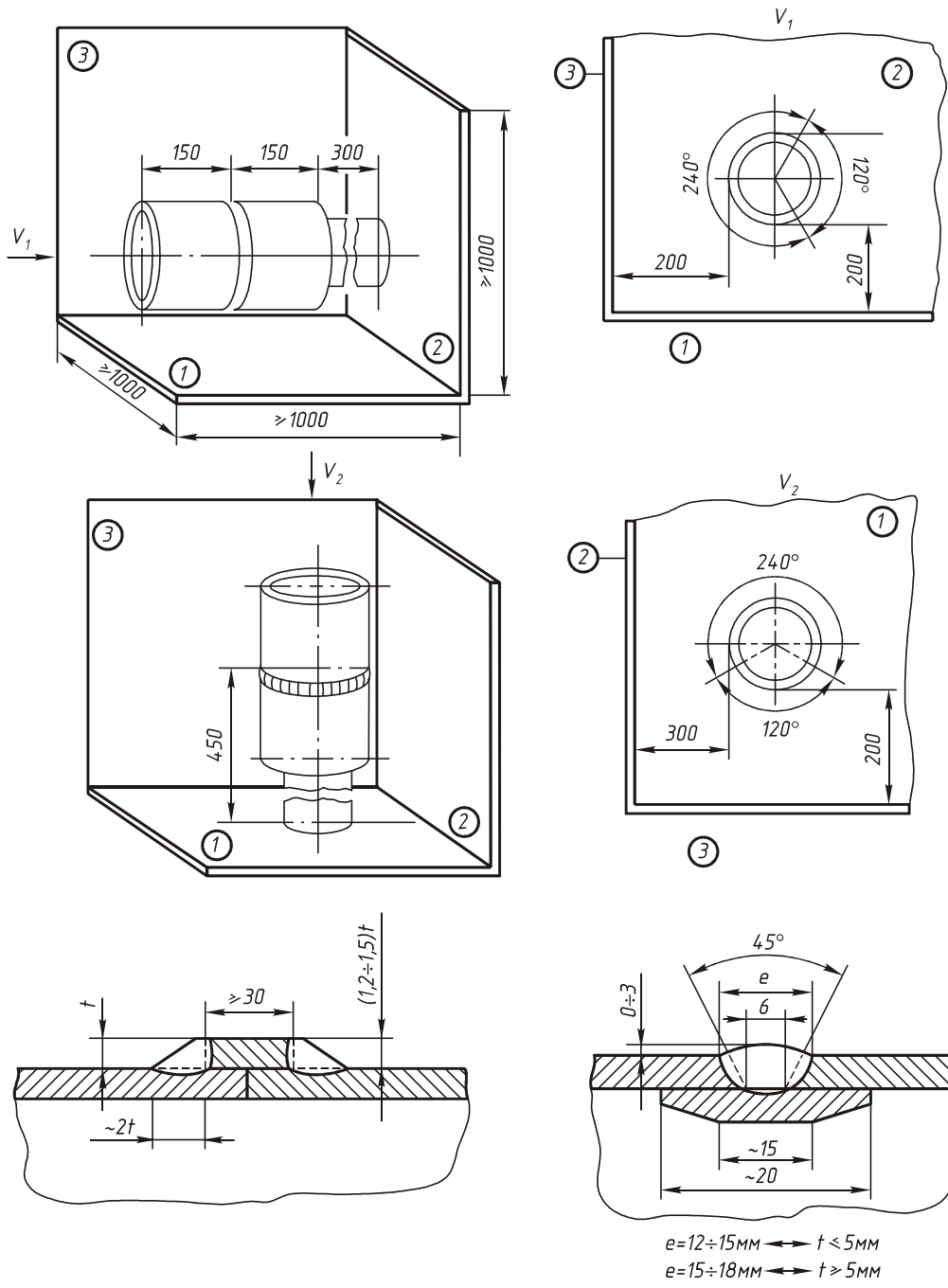
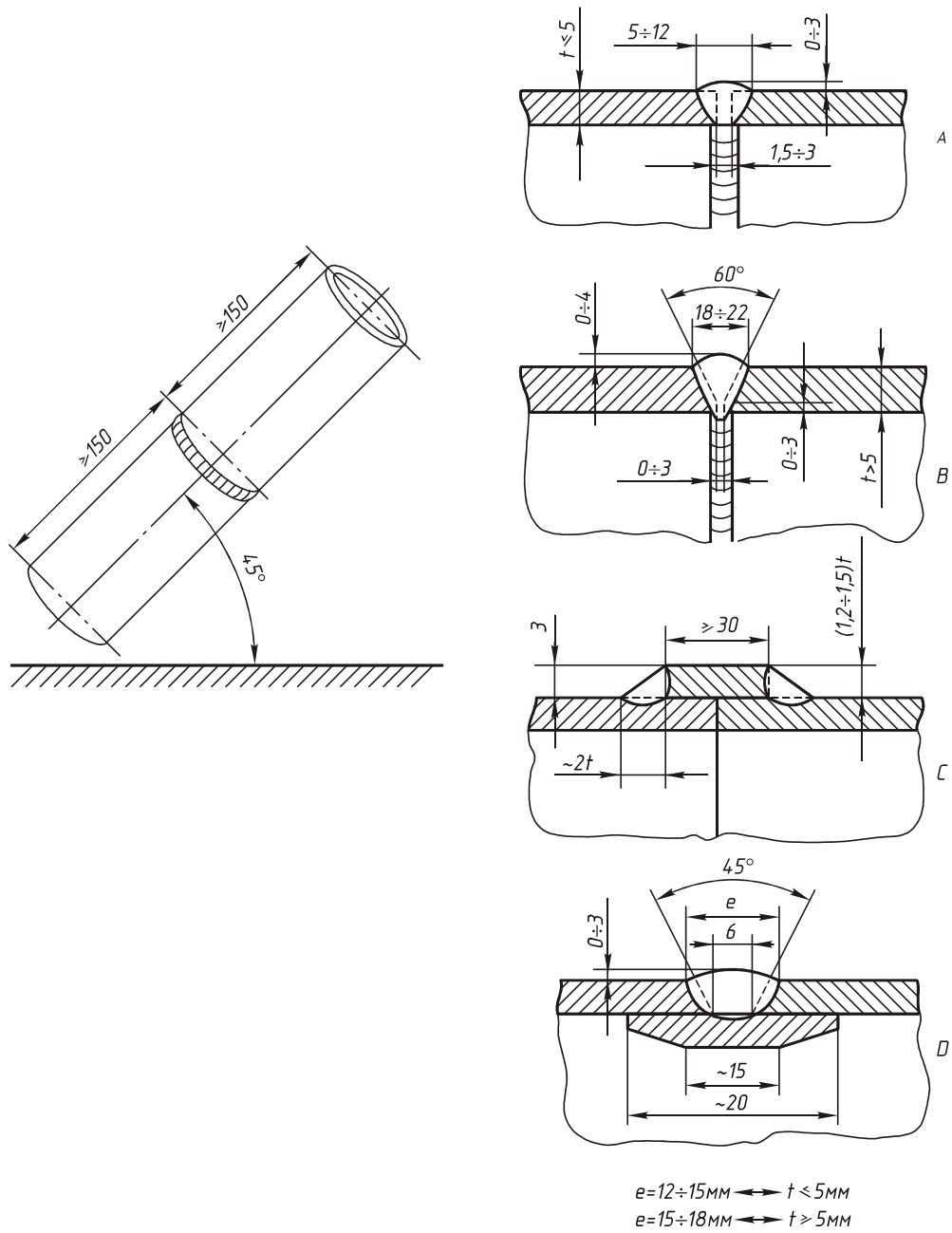


Рис. 10.2.2-5. Проба P₅

Рис. 10.2.2-6. Проба P₆

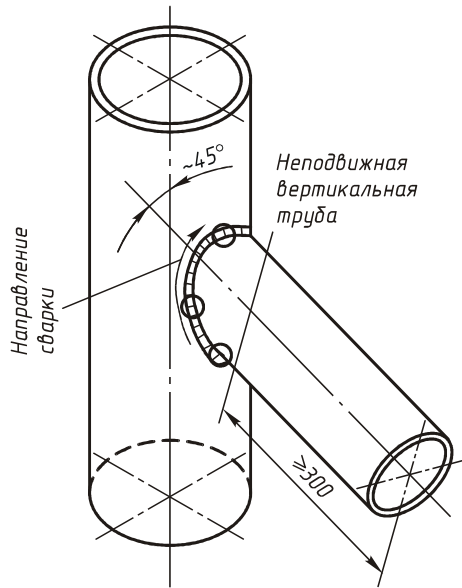


Рис. 10.2.2-7. Проба P₇

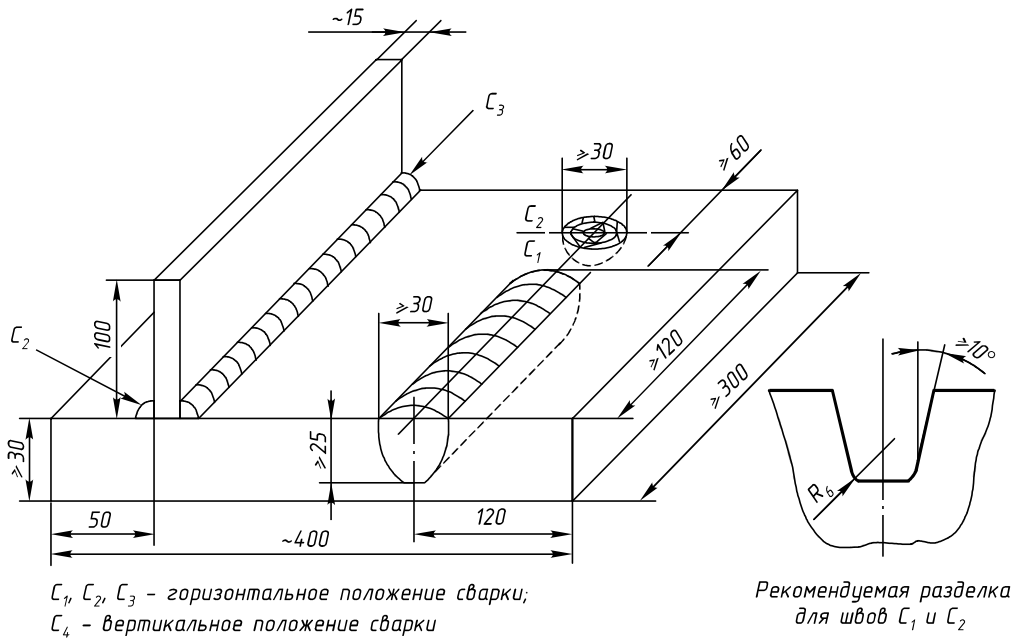


Рис. 10.2.2-8. Проба P₈

Таблица 10.2.2

| Вид изделия, тип конструкции | Толщина, мм | Положение сварки | Вид проб ² | Вид контроля и оценка качества | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|---|----------------------------|-------|---|
| | | | | визуаль- аль- мультимедиа ³ | Радио- графический (ультразвуковой) | Разрушающий ⁴ | | | |
| Листы | ≤ 5 | Горизонт. | $P_{1d}+P_{2h}$ | Согласно табл. 8.3.2-1 | Согласно 8.3.3.1 балл III | Два образца для испытания на излом из каждого углового соединения согласно 9.2.29 | | | |
| | | Горизонт. ¹ | P_{2h} | | — | | | | |
| | | Все | $P_{1v}+(P_{1h-v} P_{10})+P_{2v}$ | | Согласно 8.3.3.2 балл II | | | | |
| | | Все ¹ | $P_{2v}+P_{20}$ | | — | | | | |
| | 6 – 25 | Горизонт. | $P_{1d}+P_{2h}$ | | Согласно 8.3.3.1 балл III | | | | |
| | | Горизонт. ¹ | P_{2h} | | — | | | | |
| | | Все | $P_{1v}+(P_{1h-v} P_{10})+P_{2v}$ | | Согласно 8.3.3.2 балл II | | | | |
| | | Все ¹ | $P_{2v}+P_{20}$ | | — | | | | |
| | > 25 | Горизонт. | $P_{1d}+P_{2h}$ | | Согласно 8.3.3.1 балл III | | | | |
| Горизонт. ¹ | | P_{2h} | — | | | | | | |
| Все | | $P_{1v}+(P_{1h-v} P_{10})+P_{2v}$ | Согласно 8.3.3.2 балл II | | | | | | |
| Трубы ⁵ | ≤ 5 | Горизонт. | $P_{1v}+P_3$ | Согласно табл. 8.3.2-2 | Согласно 8.3.3.2 балл II | Четыре образца для испытания на изгиб согласно 9.2.27 | | | |
| | > 5 | Все | P_4+P_5 | | | | | | |
| Сосуды под давлением (листы) | | (0,5 – 1,5)× <i>t</i> ⁷ | Все | | | | $P_{1v}+(P_{1h-v} P_{10})$ | | |
| | Сосуды под давлением (трубы) | | (0,5 – 1,5)× <i>t</i> ^{5,7} | | | | Все | P_6 | |
| Заварка дефектов поковок и отливок | — | Горизонт. | P_8 | | | | Согласно табл. 8.3.2-1 | | Два образца для испытания на изгиб согласно 9.2.29 и два образца для испытания на изгиб согласно 9.2.27 |

¹ Для сварных соединений, выполняемых электродами, предназначенными только для сварки угловых швов.

² Согласно рисункам 10.2.2-1 — 10.2.2-8: P_{1d} — стыковые соединения в горизонтальном положении; P_{1v} — стыковые соединения в вертикальном положении; P_{1h-v} — горизонтальные стыковые соединения на вертикальной плоскости; P_{10} — стыковые соединения в потолочном положении; P_{2h} — угловые соединения в горизонтальном положении; P_{2v} — угловые соединения в вертикальном положении; P_{20} — угловые соединения в потолочном положении.

³ Может дополниться капиллярным или магнитопорошковым.

⁴ Речной Регистр устанавливает зоны, из которых изготавливаются образцы.

⁵ Диаметр сварных проб выбирается в зависимости от типа конструкции.

⁶ Для допуска сварки конструкций из труб.

⁷ *t* — толщина пробы

Таблица 10.2.3

| Вид изделия | Толщина или диаметр, мм | Вид проб | Вид контроля и оценка качества | | |
|-------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|
| | | | Визуальный ² | Радиографический (ультразвуковой) | Разрушающий ³ |
| Листы | $(0,5 - 2) t^1$ | P_1 | Согласно табл. 8.3.2-1 | Согласно 8.3.3.1 – балл III | 4 образца для испытания на изгиб согласно 9.2.36 или 9.2.38 |
| Трубы | $\geq 0,5D^1$ $(0,5 - 2) t$ | P_3 (P_6) | Согласно табл. 8.3.2-2 | | 4 образца для испытания на изгиб согласно 9.2.36 |

¹ t — толщина пробы, D — диаметр пробы.
² Может дополниться капиллярным или магнитопорошковым.
³ Речной Регистр определяет зоны, из которых вырезается материал для изготовления проб.
Примечание: положение сварки выбирается в зависимости от способа сварки и возможности автоматического сварочного оборудования.

10.2.3 Испытания на допуск по автоматической сварке проводятся согласно табл. 10.2.3.

10.3 ДЕЙСТВИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ДОПУСКЕ СВАРЩИКА

10.3.1 Срок действия Свидетельства о допуске сварщика — до двух лет.

Для получения нового Свидетельства сварщику нужно выдержать новые испытания на допуск согласно 10.2.

Действие Свидетельства может быть возобновлено без испытаний, если сварщик в течение срока действия Свидетельства

выполнял сварку конструкций, указанных в 7.1.1, и не имел замечаний по результатам контроля (в том числе неразрушающего) сварных швов.

10.3.2 Свидетельство теряет силу в следующих случаях:

если в период действия Свидетельства сварщик не выполнял сварочных работ, указанных в Свидетельстве, более чем шесть месяцев подряд;

если выполненные сварщиком в период действия Свидетельства сварные швы признаны не удовлетворяющими требованиям настоящей части Правил.

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА НЕГОРЮЧЕСТЬ

1 Общие указания

Должны быть испытаны относительно однородные и композитные неметаллические судостроительные материалы: конструктивные, отделочные, изоляционные и т.п.

По результатам испытаний материалы согласно 9.3 ч. I ПСВП могут быть разделены на две группы: негорючие и горючие.

2 Образцы для испытаний

Для испытаний необходимы образцы цилиндрической формы диаметром (45 ± 2) мм, высотой (50 ± 3) мм и объемом (80 ± 5) см³. Количество образцов 5 шт.

Если толщина материала менее 50 мм, то образцы следует набирать из отдельных кружков диаметром 45 мм, которые горизонтально вкладываются в держатель образцов и закрепляются в нем. При этом плотность образца должна соответствовать плотности материала. Образцы композитных материалов необходимо доводить до требуемой толщины 50 мм пропорциональным изменением толщин материалов отдельных компонентов.

Материал торцов образцов должен быть таким же, как материал лицевых (наружных) поверхностей.

В случае невозможности изготовления образцов требуемых размеров необходимо испытывать отдельные компоненты.

В каждом образце по оси сверху до середины должно быть сделано отверстие диаметром 2 мм для термопары.

Перед испытанием образцы выдерживаются при температуре (60 ± 5) °С в течение 20 ч, охлаждаются до температуры помещения, где проводятся испытания, и затем взвешиваются с точностью до 0,1 г.

3 Приборы для испытаний

Для испытаний материалов следует использовать прибор, общий вид которого изображен на рис. П1.1.

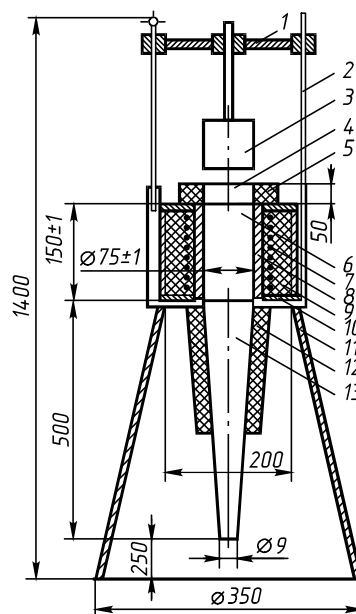


Рис. П1.1. Прибор для испытания материалов на негорючесть

Это электрическая печь 6, установленная на специальной подставке 11. Печь —

цилиндрическая реакционная камера, образованная трубой 8 с толщиной стенок (10 ± 2) мм из глиноземного материала плотностью (3000 ± 300) кг/м³. Реакционная камера обогревается одной или несколькими электроспиральями 7, уложенными снаружи трубы таким образом, чтобы внутри камеры была зона равномерных температур $(750 \pm 10)^\circ\text{C}$ высотой не менее 65 мм. Пространство между трубой и защитным кожухом 10 из стали толщиной 1 мм заполнено асбестовой изоляцией 9. Сверху и снизу изоляция закрыта асбестовым картоном или плитой толщиной (10 ± 1) мм.

К нижней части реакционной камеры на асбестовой прокладке крепится конический стабилизатор воздуха 13, изготовленный из стали толщиной 1 мм. Внутренняя поверхность стабилизатора отполирована, а верхняя половина изолирована снаружи слоем волокнистой изоляции 12 толщиной 25 мм.

На верхнем открытом конце реакционной камеры устанавливается вытяжной кожух 4, изготовленный из стали толщиной 1 мм и изолированный снаружи волокнистой изоляцией 5 толщиной 25 мм. Печь 6 должна быть установлена на подставке 11 таким образом, чтобы расстояние от нижнего конца стабилизатора до основания прибора было не менее 250 мм.

Держатель образца 3 подвешивается к нижнему концу трубки, крепящейся к планке 1, скользящей по направляющим 2.

Держатель цилиндрической формы (рис. П1.2) должен быть изготовлен из хромоникелевой жаростойкой стали. Дно держателя представляет собой перфорированный лист толщиной 0,5 мм. Масса держателя должна быть в пределах 10 – 40 г.

На вытяжном кожухе 4 (см. рис. П1.1) смонтировано устройство для крепления термопар, вводимых внутрь реакционной камеры.

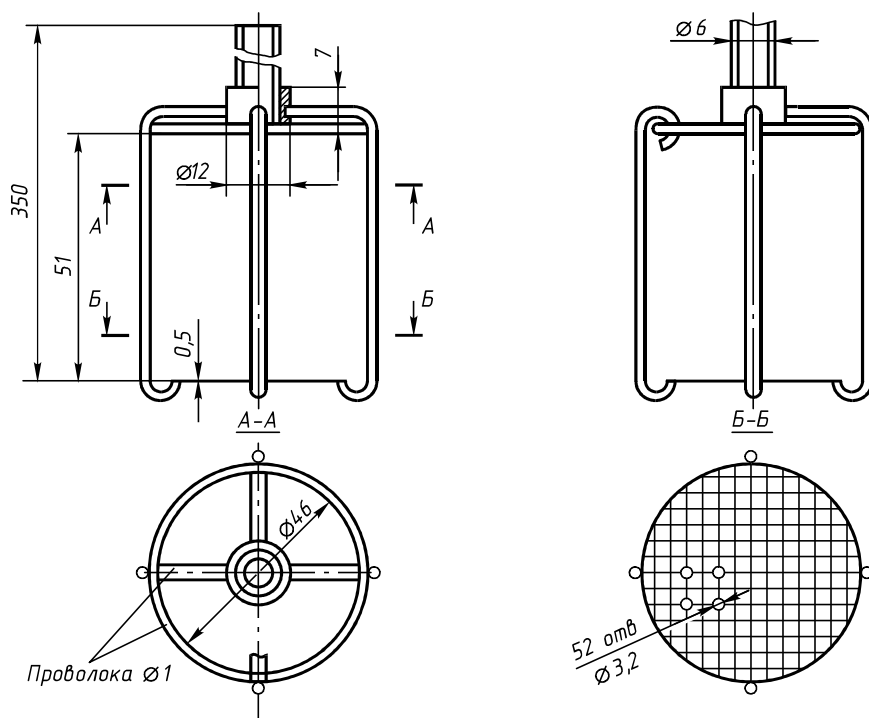


Рис. П1.2. Держатель образца

Для измерения температур следует применять хромель-алюмелевые защищенные термопары наружным диаметром 1,5 мм. Диаметр проволоки термопар 0,2 мм. Постоянная времени термопар 15 – 20 с. Регистрация температур осуществляется вторичным прибором с пределами измерений 0 – 1000 °С и погрешностью не более 0,5%.

Для создания постоянного температурного режима в реакционной камере печи электрический ток должен подаваться к электроспиралам через стабилизатор напряжения и автотрансформатор. При этом допустимое отклонение напряжения от номинального должно быть $\pm 5\%$.

4 Тарировка прибора

Перед началом работы необходимо удостовериться, что оборудование находится в рабочем состоянии, т. е. вторичный прибор исправен, термопары установлены и подключены к прибору, устройство для ввода образца работает плавно.

При новой установке образца и при каждой смене электроспиралей необходимо определять положение зоны равномерных температур по высоте реакционной камеры печи. С помощью термопары измеряется температура по всей высоте реакционной камеры на расстоянии 10 мм от стенки в трех точках, расположенных равномерно по окружности. Необходимо определять зону, в которой температура изменяется не более чем на ± 10 °С. Высота этой зоны должна быть не менее 65 мм.

5 Проведение испытаний

Перед началом работы необходимо удостовериться в том, что оборудование находится в рабочем состоянии и защищено от сквозняков и воздействия прямого солнечного света или искусственного освещения.

Перед испытанием образцов печь следует нагреть и поддерживать в ней температуру 750 ± 10 °С в течение 10 мин.

Образец материала необходимо установить в держатель. Для измерения температуры внутри образца сверху, через отверстие диаметром 2 мм следует ввести и закрепить в центре образца термометр.

Для измерения температуры в печи горячий спай термопары должен находиться на расстоянии 10 мм от стенки реакционной камеры на середине высоты зоны постоянных температур.

Для измерения температуры поверхности образца горячий спай другой термопары должен быть на середине высоты образца и касаться его поверхности в точке, диаметрально противоположной термопаре для измерения температуры в печи.

Держатель с образцом необходимо плавно вводить в реакционную камеру печи за время не более 5 с. Образец должен находиться в середине зоны равномерных температур и отстоять на равных расстояниях от стенок камеры. В момент ввода образца включаются секундомер и вторичный прибор.

При опыте следует определять максимальные температуры в печи, на поверхности и внутри образца, время начала самовоспламенения и продолжительности горения.

Образец необходимо испытывать в течение 20 мин или до момента достижения максимальных температур.

По окончании испытания образец следует взвесить и определить процент потери массы.

6 Результаты испытаний

Материал признается негорючим, если при испытаниях всех пяти образцов не наблюдалось:

повышения средней температуры в печи более чем на 50 °С по сравнению с температурой 750 ± 10 °С;

повышения средней температуры на поверхности или внутри образца более чем на 50 °С по сравнению с температурой 750 ± 10 °С;

горения пламенем продолжительностью более 10 с;

средней потери массы на 50% и более относительно первоначальной у образцов, подготовленных к испытанию.

Если материал не удовлетворяет хотя бы одному из указанных требований, его следует считать горючим. Результаты испытаний необходимо оформлять протоколом по приводимой ниже форме.

Протокол испытаний материалов на негорючесть

Дата _____ Наименование, марка, ГОСТ, ТУ _____

Влажность образца _____ Состав материала _____

Экспериментальные данные

| № образца | Характеристика образца | | | Показания термодатчиков, °С | | | | | | | | | Время, с | | | Примечание |
|-----------|-------------------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|----------------|--------------|------------------------|----------------|--------------|---------------------|----------------|--------------|--------------------------|--------------------|------------------------------|------------|
| | Размеры, см, объем, см ³ | Масса, г | | в печи | | | на поверхности образца | | | внутри образца | | | Начало самовоспламенения | Преращение горения | Продолжительность горения, с | |
| | | до испытания | после испытания | Температура | | | Температура | | | Температура | | | | | | |
| | | | | Потери массы, % | первоначальная | максимальная | Разность температур | первоначальная | максимальная | Разность температур | первоначальная | максимальная | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Заключение _____

Исполнитель _____
(подпись)

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛАМЕНИ

1 Общие указания

Должны быть испытаны отделочные и облицовочные материалы, лаки, краски, нанесенные на горючую или негорючую основу, а также конструкционные и изоляционные материалы в тех случаях, когда необходимо определить способность их поверхностей распространять пламя.

По результатам испытаний горючие материалы и композиции разделяются согласно 9.3 ч. I Правил на две группы: медленно распространяющие и быстро распространяющие пламя по поверхности.

Степень распространения пламени по поверхности металла или композиции характеризуется индексом I (безразмерной величиной, определяемой в процессе предусмотренных настоящей Методикой испытаний).

2 Образцы для испытаний

Для испытаний необходимы образцы материалов или композиций шириной 140 ± 2 мм, длиной 320 ± 2 мм. Толщина образцов (фактическая) не нормирована. Количество образцов 3 шт.

Образцы для испытаний необходимо изготавливать по технологии, принятой для изготовления данной конструкции.

При испытании отделочные и облицовочные материалы, а также лаки и краски следует наносить на ту же основу, что и в данной конструкции.

Перед испытанием образцы необходимо выдерживать при температуре 60 ± 5 °С в течение

20 ч и затем охладить до температуры помещения, где происходят испытания.

Испытываемую поверхность образца необходимо разделить рисками на 10 равных участков (участки № 0, 1, 2, ..., 9). Риски на поверхности должны совпадать с рисками на рамке держателя образца.

3 Приборы для испытаний

Для испытаний следует использовать прибор, схема которого изображена на рис. П2.1. Прибор состоит из стойки 7, радиационной панели 5, вытяжного зонта 2, держателя образца, состоящего из рамки 4 и подставки 6, электроизмерительных и регистрирующих приборов. Рамка изготовлена из стали толщиной 0,8–1,0 мм. На кромках рамки нанесены риски через каждые 30 мм (см. рис. П2.2, № 0–9). Радиационная панель собрана из трех горелок инфракрасного излучения, которые могут работать на сжиженном и природном газе. Температура нагрева поверхности керамики горелки должна быть 850–900 °С. Для увеличения радиации и уменьшения влияния воздушных потоков перед керамикой устанавливается сетка из жаростойкой стали.

Над держателем образца на 45 см выше панели 5 и на расстоянии 10 мм от панели установлен вытяжной зонт размерами $700 \times 360 \times 360$ мм для сбора продуктов горения, изготовленный из листовой стали. В верхней части зонта закреплена термопара 1 из проволоки диаметром 0,5 мм для измерения температуры дымовых газов,

подключаемая к вторичному прибору с пределами измерения 0–400 °С и погрешностью не более 0,5 %.

Перед радиационной панелью установлена запальная газовая горелка 3, диаметр отверстия которой равен 2 мм.

Устройство расположено таким образом, чтобы запальное пламя высотой 20 мм касалось поверхности образца в центре верхнего (нулевого) участка.

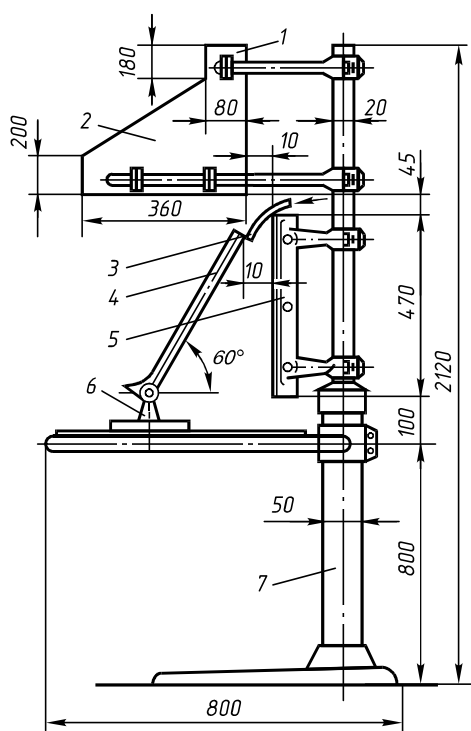


Рис. П2.1

4 Проведение испытаний

Перед началом испытаний необходимо удостовериться в исправности оборудования и измерительных приборов. При испытании в помещении следует поддерживать нормальные условия: температуру воздуха 18–22 °С, относительную влажность 50–80%.

В момент проведения опыта принудительная вентиляция помещения должна быть выключена и оборудование защищено от сквозняков. Радиационная панель

должна быть нагрета до температуры 875 ± 25 °С, поддерживаемой в течение 10 мин. Для новой установки (а также после ремонта и замены частей установки) следует проводить тарировку и определять:

температуру дымовых газов t_0 при испытании негорючего образца асбоцементной плиты;

тепловой коэффициент установки β , характеризующийся количеством теплоты, подводимой к поверхности образца в минуту и необходимой для повышения температуры дымовых газов на 1 °С.

Для определения β необходимо испытать образец асбоцементной плиты толщиной 10 мм и плотностью 1,75 г/см³, закрепляемый в рамке держателя и устанавливаемый под углом 30° к вертикально стоящей радиационной панели. Верхняя кромка образца должна быть на расстоянии 10 мм от панели.

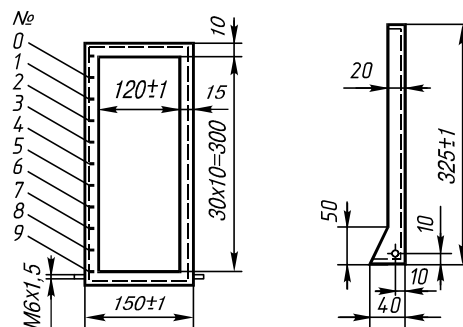


Рис. П2.2. Прибор для испытаний на распространение пламени

Измеряется температура t_0 . Затем в точке, расположенной на половине высоты образца, устанавливается зажженная газовая тарировочная горелка со шелевой насадкой (ширина насадки 40 мм, размер щели 0,5 мм, расход газа от 2 до 6 л/мин).

Измеряется максимальная температура дымовых газов t_{\max} .

Коэффициент β следует рассчитывать по формуле

$$\beta = 4,187 q_r Q / (t_{\max} - t_0),$$

где q_r — удельная теплота сгорания газа, кДж/л;

Q — расход газа тарировочной горелкой, л/мин.

При испытании образец материала или композиции следует закрепить в рамке держателя и установить перед нагретой радиационной панелью точно так, как это делается при тарировке.

При испытании необходимо определить:

τ_b — время до воспламенения верхнего (нулевого) участка поверхности при постоянно горящем запальном пламени;

$\tau_1, \tau_2, \tau_3, \dots, \tau_n$ — время, в течение которого фронт пламени проходит конкретный участок поверхности образца, с (n — число участков, по которым распространилось пламя);

расстояние l_r , на которое распространилось пламя за время опыта, мм;

максимальная температура дымовых газов t_{\max} , °C;

время от начала опыта до достижения максимальной температуры τ_{\max} , с.

Указанные значения этих величин следует занести в протокол, чтобы определить индекс распространения пламени I .

Испытание длится 10 мин или до момента прекращения распространения пламени по поверхности образца.

5 Результаты испытаний

По результатам испытаний каждого образца необходимо вычислить:

$$I = \sqrt{0,1911\beta\Delta\tau_{\max}\Delta t_{\max}\left(1 + 60l_r/l\right)\sum_{i=1}^{i=n}\tau_i/\tau_{\%0}},$$

где $\Delta\tau_{\max} = \tau_{\max} - \tau_b$;

$$\Delta t_{\max} = t_{\max} - t_0;$$

$$l = 300 \text{ мм};$$

0,1911 — коэффициент, мин/Дж.

Следует определить среднее арифметическое из значений индексов для трех испытаний. При этом следует считать: для материалов горючих с медленным распространением пламени среднее арифметическое значение индекса распространения пламени должно быть $I \leq 20$; для материалов горючих с быстрым распространением пламени среднее арифметическое значение индекса распространения пламени должно быть $I > 20$.

Результаты испытаний необходимо оформлять протоколом по приводимой ниже форме.

Протокол испытаний материалов и композиций на распространение пламени

Дата _____ Наименование, ГОСТ, ТУ _____ Измерительные приборы _____

Состав материала _____ Влажность образцов _____

Измерительные данные

| № образца | Тепловой коэффициент установки β , кДж / (мин·град) | Температура дымовых газов при испытании образца t_{\max} , °C | Время от начала опыта до воспламенения образца τ_b , мин | Максимальная температура дымовых газов t_{\max} , °C | Время от начала опыта до воспламенения образца τ_{\max} , мин | Время, в течение которого фронт пламени проходит конкретный участок поверхности образца, с | | | | | | | | | Максимальное расстояние распространения пламени l_r , мм | Индекс распространения пламени | Примечание | |
|-----------|---|---|---|--|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--|--------------------------------|------------|--|
| | | | | | | τ_1 | τ_2 | τ_3 | τ_4 | τ_5 | τ_6 | τ_7 | τ_8 | τ | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Заключение _____ Исполнитель _____

(подпись)

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ПАЛУБНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬ

1 Общие указания

Должны быть испытаны палубные покрытия толщиной 5 мм и более, которые нанесены на поверхность металлической палубы и не могут быть удалены с нее в случае пожара. Палубные покрытия меньшей толщины нельзя испытывать по этой Методике. По настоящей Методике предусмотрено испытание образцов палубных покрытий без изоляции снизу металлического листа, имитирующего палубу судна.

По результатам испытаний палубные покрытия согласно 9.3 ч. I ПСВП могут быть разделены на трудно- и легковоспламеняющиеся.

2 Образцы для испытаний

Для испытаний необходимы образцы шириной 625 ± 5 мм, длиной 625 ± 5 мм, с толщиной стального листа (основания) 5 мм, с толщиной покрытия 5 мм. Количество образцов 2 шт.

Образцы для испытаний необходимо изготавливать по технологии, принятой для изготовления данной конструкции.

Материал палубного покрытия в том виде, в каком его используют в реальных условиях, следует наносить на стальной лист размерами 625×625 мм и толщиной 5 мм.

Перед испытанием образцы должны быть выдержаны в течение 5 суток при относительной влажности воздуха 40—70% и температуре 20 ± 5 °С.

3 Печь для испытаний

Испытывать покрытия следует в огневой печи с прямоугольным горизонтальным отверстием размерами 600×600 мм (в свету). В случае использования огневой печи больших размеров для уменьшения отверстия печи до размеров 600×600 мм следует использовать съемную рамупереходчик, изготовленную из огнеупорного железобетона.

Размеры огневой камеры печи должны быть такими, чтобы пламя не касалось нижней поверхности образца. Высота огневой камеры должна быть не менее 100 мм.

Печь должна быть изготовлена из обычного кирпича с футеровкой из шамотного кирпича или других огнеупорных (изоляционных) материалов, чтобы исключить излишние потери теплоты через стенки.

Нагревать печь допускается с помощью газовых горелок низкого давления или электроспиралей для создания температурного режима в соответствии со стандартной кривой температура — время: 5 мин — 538 °С, 10 мин — 704 °С, 15 мин — 760 °С.

Точность регулировки температуры должна быть такой, чтобы в течение первых 10 мин испытания площадь, ограниченная кривой средней температуры печи, не отличалась от площади, ограниченной стандартной кривой, более чем на 15%, а к концу 15-й минуты — на 10%.

Температурный режим в печи во время испытания следует измерять четырьмя термопарами, расположенными симметрично в отверстии.

Горячие концы термопар должны находиться на расстоянии 50 мм от нагреваемой поверхности образца. Нагрев поверхности образца должен быть равномерным.

Температуры необходимо регистрировать с помощью вторичного прибора с пределами измерения 0–900 °С и погрешностью не более 0,5%.

Для воспламенения палубного покрытия следует использовать запальную газовую горелку. Диаметр отверстия горелки 1–2 мм и высота пламени 20–30 мм.

Помещение, где проводятся испытания, должно быть оборудовано принудительной вентиляцией.

4 Проведение испытаний

Образец следует устанавливать на отверстие печи палубным покрытием вверх.

Чтобы исключить проникновение топочных газов в зазоры между кромками образца и фланцем печи, следует устанавливать уплотнительные валики из негорючих изоляционных материалов (асбошнура и т. п.).

При испытаниях не должно быть сквозняков и воздушных потоков над поверхностью образца.

После установки образца, проверки исправности приборов и оборудования следует пустить печь.

Во время испытания при появлении признаков дыма или продуктов разложения материала покрытия над поверхностью образца пронесят пламя запальной горелки в течение 10 с с интервалами в 1 мин. Отверстие запальной горелки должно быть на расстоянии 5 мм от поверхности покрытия. Угол наклона горелки 45° (см. рис. ПЗ.1).

Если при испытании материал палубного покрытия деформируется или вспучивается, необходимо соблюдать осторожность,

чтобы горелкой не повредить поверхность покрытия.

Для каждого типа палубного покрытия необходимо испытывать два образца. Продолжительность испытания 15 мин.

При испытании образцов палубного покрытия следует определять:

время от начала опыта до момента воспламенения и продолжительность горения;

характер горения (по всей поверхности, локальный), место горения, высоту пламени и т. п.;

повреждения покрытия.

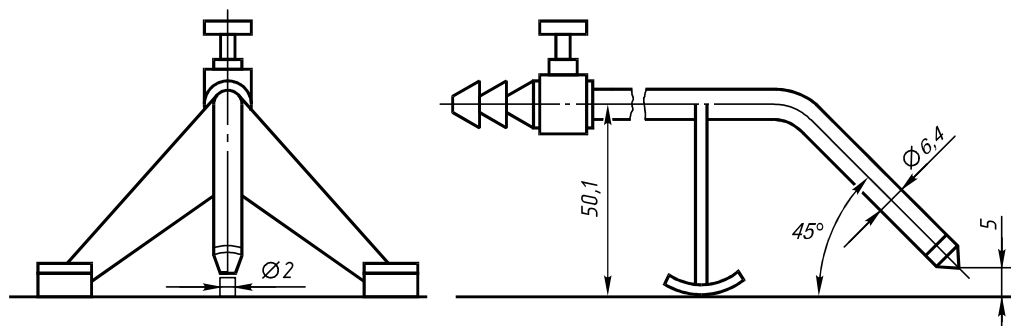


Рис. ПЗ.1. Запальная горелка.

5 Результаты испытаний

Материал палубного покрытия следует считать трудновоспламеняющимся, если ни у одного из образцов не наблюдается горения пламенем продолжительностью более 10 с после прекращения воздействия

пламени запальной горелки. При горении пламенем материал следует считать легко-воспламеняющимся.

Результаты испытаний образцов палубного покрытия необходимо оформить в протоколе по приводимой ниже форме:

Протокол испытаний палубных покрытий на воспламеняемость

Дата _____

Описание образца палубного покрытия _____

Измерительные приборы _____

Экспериментальные данные

| № п/п | Продолжительность испытания образца, мин | Время от начала опыта до момента воспламенения, мин | Продолжительность горения, мин | Характеристика образца (место, высота пламени и т. д.) и степень повреждения покрытия | Оценка воспламеняемости (заключение) | Примечание |
|-------|--|---|--------------------------------|---|--------------------------------------|------------|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |

Заключение _____

Исполнитель _____
(подпись)

МЕТОДИКА ОГНЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ТКАНЕЙ

1 Назначение

Методика предназначена для определения способности тканей сопротивляться воспламенению, устойчивому горению и распространению пламени.

По результатам испытаний ткани согласно 9.3 ч. I ПСВП делятся на легко- и трудновоспламеняющиеся.

Испытаниям подвергаются ткани и пленки, применяемые в судостроении для изготовления занавесей, штор и др.

2 Определения

Время остаточного горения — время, в течение которого продолжается пламенное горение материала после удаления источника зажигания.

Устойчивое горение — остаточное горение в течение 5 с и более.

Остаточное тление — тление материала после прекращения пламенного горения или после удаления источника зажигания.

Поверхностная вспышка — вспышка поверхности материала, охватывающая в основном поверхностный ворс и часто оставляющая основную ткань в неповрежденном состоянии.

3 Образцы для испытаний

Для испытаний вырезают по восемь образцов размерами 200×170 мм в направлении основы и утка. Если ткань имеет различные поверхности, то заготавливаются образцы для испытания с двух сторон.

Перед испытанием образцы должны кондиционироваться при температуре 20 ± 5 °С и относительной влажности 65 ± 5 % в течение не менее 24 ч. Каждый образец после удаления из атмосферы, в которой он кондиционировался, должен быть испытан в течение 3 мин или помещен в герметичный контейнер до испытаний.

Ткани с огнезащитной обработкой должны подвергаться ускоренному водному выщелачиванию и испытываться до и после него.

При выщелачивании образец ткани погружается на 72 ч в емкость с водопроводной водой комнатной температуры. Вода меняется через каждые 24 ч. Емкость должна быть такой, чтобы отношение массы ткани и воды в ней составляло 1:20. Сушка образцов проводится при температуре 70 °С. Затем их кондиционируют.

4 Прибор для испытаний

Общий вид прибора показан на рис. П4.1. Прибор состоит из испытательной рамки 1, основания 4, вертикальных стоек 2, держателя горелки 5 и горелки 3, работающей на сжиженном газе (пропан-бутан).

Испытательная рамка прибора изготовлена из полосы нержавеющей стали размерами 2×10 мм, на которую установлены шпильки для крепления образца и ограничительные штифты диаметром $2\pm 0,1$ мм. Держатель горелки может перемещаться по металлическому основанию в горизонтальном направлении к образцу и от него.

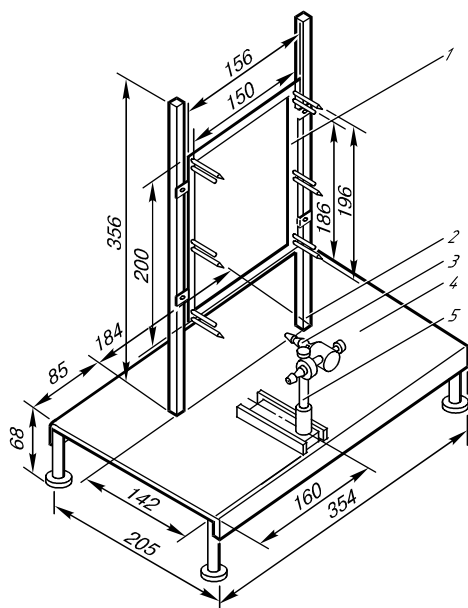


Рис. П4.1. Прибор для огневых испытаний тканей

Держатель должен обеспечивать установку оси корпуса горелки в одном из трех положений: вертикально вверх, горизонтально и под углом 60° к горизонтали. Положения, которые горелка принимает по отношению к образцу ткани, показаны на рис. П4.2, а, б.

При проведении испытаний прибор устанавливается в камере, защищающей его от сквозняков. Камера размерами $(700 \pm 25) \times (325 \pm 25) \times (750 \pm 25)$ мм изготавливается из листового металла толщиной 0,5—1,0 мм. На крыше камеры имеется 32 симметрично расположенных вентиляционных отверстия диаметром 13 ± 1 мм. Каждая из вертикальных стенок камеры в нижней части также должна иметь подобные отверстия общей площадью не менее 32 см², закрываемые заслонками. Одна из стенок камеры размером 700×750 мм выполнена в виде закрываемой стеклянной двери. В камере предусмотрены отверстия для трубки, подводящей газ к горелке, и дистанционной установки горелки в нужном положении. Пол камеры выложен негорючим изоляционным материалом. Внутренние поверхности окрашены черной краской.

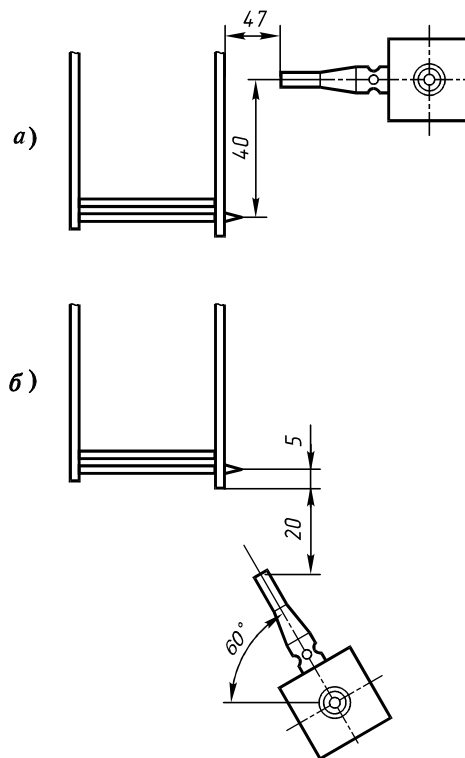


Рис. П4.2. Положение горелки относительно образца ткани

5 Проведение испытаний

Перед началом испытаний на основании прибора под образцом укладывают слой хлопчатобумажной ваты (без примеси синтетики) толщиной 10 мм, очищенной от ниток, пыли и др.

Вату кондиционируют вместе с образцами. Перед испытаниями газовая горелка прогревается не менее 2 мин. Высота пламени при вертикальном положении горелки должна быть 40 ± 2 мм. Образец закрепляется на рамке таким образом, чтобы нижняя кромка ткани выходила на нижнюю шпильку на 5 мм. Горелка устанавливается в горизонтальном положении. Затем закрывается дверь камеры, и горелка подвигается к образцу в положение, показанное на рис. П4.2, а. Через 5 с горелка отодвигается от образца. Если не наблюдается устойчивого горения, на раму устанавливается новый образец и в таком

положении горелки время воздействия пламени увеличивается до 15 с.

При отсутствии устойчивого горения необходимо изменить положение горелки в соответствии с рис. П4.2, б, чтобы пламя касалось нижней кромки образца. В этом положении время воздействия пламени на новый образец составляет также 5 с, а при отсутствии устойчивого горения после замены образца на новый — 15 с.

Для испытания пяти образцов должны быть установлены такие условия зажигания, при которых было бы получено устойчивое горение во время опытов в указанной выше последовательности. При отсутствии устойчивого горения образцы должны быть испытаны в условиях, дающих наибольшую длину обугливающегося участка. Если во время испытаний наблюдается остаточное тление, после его прекращения образец снимается.

В процессе испытаний регистрируется время остаточного горения или тления хлопчатобумажной ваты.

После испытаний измеряют длину обуглившегося участка с помощью крючка и набора грузов. Для этого образец складывают (параллельно длинной стороне) вдвое по максимальной видимой части обуглившегося участка и слегка проутюживают. С одной стороны обуглившегося участка вводят крючок на расстоянии 8 мм от примыкающего наружного и нижнего краев и перемещают вверх в образце до тех пор, пока разрыв не достигнет настолько прочной части, чтобы удержать груз.

Масса грузов для разрыва ткани в зависимости от ее плотности следующая: при поверхностной плотности испытываемой ткани менее 200 г/м^2 — 100 г, при плотности $200 - 600 \text{ г/м}^2$ — 200 г, при плотности более 600 г/м^2 — 400 г.

6 Установление показателей

Ткань признается легковоспламеняющейся, если при испытаниях наблюдается следующее:

длительность остаточного пламенного горения более 5 с у любого из 10 (или более) образцов, испытанных при применении запального пламени с поверхности;

прогорание до какой-либо кромки у любого из 10 (или более) образцов, испытанных при применении запального пламени с поверхности;

загорание хлопчатобумажной ваты под любым из 10 (или более) образцов;

поверхностная вспышка у любого из 10 (или более) образцов, распространяющаяся более чем на 100 мм от точки воспламенения с обугливанием основного слоя или без него;

Примечание. При отсутствии основы и утка достаточно пяти образцов.

средняя длина обуглившегося участка более 150 мм наблюдается у любой партии из пяти образцов, испытанных при применении запального пламени с поверхности или кромки.

Если анализ экспериментальных данных покажет, что любая партия отвечает требованиям одной или более из первых четырех характеристик, то разрешается провести повторное испытание одного полного комплекта из пяти образцов. Если и второй комплект не отвечает требованиям какой-либо характеристики, ткань считается легковоспламеняющейся.

Ткань считается трудновоспламеняющейся, если при ее испытании не наблюдалась любая из указанных характеристик. Результаты испытаний оформляются протоколом по приведенной форме.

Протокол огневых испытаний тканей

Дата _____ № _____ Приборы _____

Наименование, марка, ТУ и состав материала _____

Поверхностная плотность _____

Экспериментальные данные

| Регистрирующая характеристика | № опыта | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вдоль основы | | | | | | | | Результирующие параметры | Вдоль утка | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Время зажигания, с: с поверхности с кромки | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Время остаточного горения, с | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Прогорание до кро- мок | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Воспламенение хлоп- чатобумажной ваты | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Длина обуглившегося участка, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Поверхностная вспышка, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Заключение _____

Руководитель испытаний _____ (подпись) Исполнитель _____ (подпись)

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1 Назначение

Методика предназначена для испытаний по определению степени огнестойкости конструкций типов А и В, включая двери.

Перед началом испытаний должны быть представлены чертежи образцов с размерами всех деталей конструкции, стыков, кабельных и других проходов, соединений и способов крепления изоляции (для дверей должны быть указаны конструкции петель, замков, ручек, вентиляционных решеток, выбивных филенок и материалы, из которых они изготовлены) и спецификация с перечислением примененных материалов и их данных, включая наименование изготовителя, марку, состав, плотность, удельную теплоемкость, теплопроводность, горючесть и скорость распространения пламени.

2 Образцы для испытаний

2.1 Металлическая основа образцов конструкций типа А должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 материал — листовая сталь или другой равноценный материал (например, алюминиевый сплав);

.2 толщина основы: сталь $(4,5 \pm 0,5)$ мм, алюминиевый сплав $(6,0 \pm 0,5)$ мм;

.3 основа должна быть подкреплена ребрами жесткости, расположенными на расстоянии 600 мм одно от другого;

.4 размер ребер жесткости, мм: стальных переборок $(65 \pm 5) \times (65 \pm 5) \times (6 \pm 1)$; стальных палуб $(100 \pm 5) \times (70 \pm 5) \times (8 \pm 1)$; перебо-

рок из алюминиевого сплава $(100 \pm 5) \times (75 \pm 5) \times (9 \pm 1)$; палуб из алюминиевого сплава $(150 \pm 5) \times (100 \pm 5) \times (9 \pm 1)$.

Если для конструкций типа А в качестве металлической основы применяется не сталь или алюминиевый сплав или выполнена не типовая конструкция (например, в виде гофрированных листов), Речной Регистр может потребовать изготовить образцы, в большей степени соответствующие реальной конструкции.

2.2 Если изоляция конструкций типа А или В выполнена из панелей, образец должен содержать по крайней мере одну из них максимальной применяемой ширины и одно соединение панелей.

2.3 Образцы подволоков типа В должны быть установлены на нижней стороне стальной палубы и испытываться вместе с ней. Если в конструкции подволока имеются осветительные или вентиляционные устройства, то Речной Регистр может потребовать испытания образцов вместе с такими устройствами, чтобы определить, что противопожарные свойства подволока не ухудшаются.

2.4 Образцы дверей типов А и В:

.1 двери должны испытываться вместе с рамами, полностью соответствующими тем, в которых они устанавливаются на судне;

.2 двери типа А вместе с рамами должны быть установлены в стальной переборке соответствующего типа огнестойкости;

.3 двери типа В вместе с рамами должны быть установлены в переборке

типа В, одобренной Речным Регистром, или в переборке, испытываемой совместно с дверью;

.4 двери должны испытываться совместно с фурнитурой (ручки, задвижки, замки, петли и т. п.), предусматриваемой конструкцией дверей;

.5 двери во время испытаний не должны быть закрыты на замок;

.6 участки переборок с дверьми, которые в реальных судовых условиях могут подвергаться воздействию огня с любой стороны, должны испытываться со стороны, где ожидаются худшие результаты. Для навесных дверей на петлях эти условия обычно обеспечиваются, когда дверь открывается в сторону необогреваемой поверхности.

2.5 Образцы конструкций должны испытываться неокрашенными, без облицовочного покрытия. Если изоляционные материалы и панели изготавливаются исключительно с облицовочным покрытием, допускается их испытание в изготовленном виде.

2.6 Для определения огнестойкости должен быть испытан один образец конструкции. Образцы палуб и подволоков должны испытываться снизу, а переборок — со стороны, где ожидается худший результат. Если такой результат заранее определить затруднительно, должны испытываться два образца.

2.7 Перед испытанием образец должен быть выдержан при относительной влажности $55 \pm 15\%$ и температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$ в течение времени, необходимого для того, чтобы масса изоляции оставалась неизменной.

Температура образца перед испытанием должна быть не более 40°C .

3 Проведение испытаний

3.1 Печь для испытаний

3.1.1 Испытание образцов противопожарных конструкций должно проводиться

на пламенных печах, обеспечивающих равномерное распределение плотности теплового потока по всей поверхности образца.

Образцы переборок и дверей должны испытываться на печах, предназначенных для их испытаний в вертикальном положении, а палуб и подволоков — в горизонтальном.

3.1.2 Образцы конструкций, включая переборки с дверьми, должны устанавливаться на печи так, чтобы площадь их нагрева была не менее $4,65\text{ м}^2$ при высоте образца переборки или длине образца палубы (подволока) не менее 2,44 м.

3.1.3 Печь при испытании должна обеспечивать скорость повышения температуры в зависимости от времени:

.1 в течение первых 10 и 30 мин, а также после 30 мин испытания площадь, ограниченная кривой средней температуры в печи, не должна отличаться от площади, ограниченной стандартной кривой, более чем на ± 15 , ± 10 и $\pm 5\%$ соответственно;

.2 после первых 10 мин испытания средняя температура в печи не должна отличаться от стандартной кривой более чем на $\pm 10^\circ\text{C}$.

3.1.4 Температура внутри печи должна непрерывно замеряться в процессе испытания не менее чем четырьмя термометрами диаметром не менее 0,75 мм и не более 1,5 мм, расположенными таким образом, чтобы обеспечивался более равномерный их нагрев.

Расстояние от горячего спая термометра до ближайшей точки образца должно быть около 100 мм.

3.1.5 В процессе испытаний должно измеряться и контролироваться избыточное давление в печи, равное 10 ± 2 Па (1 мм вод. ст.) в следующих точках:

при испытании переборок и переборок с дверьми в точке, находящейся приблизительно на уровне $3/4$ высоты образца;

при испытании палуб и подволоков на расстоянии 100 мм ниже поверхности образца.

3.1.6 В конструкции печи для испытания подволоков типа В должны быть предусмотрены отверстия для наблюдения за их верхней частью. Эти отверстия должны иметь закрытия.

3.2 Закрепление образцов на печи

3.2.1 Образцы для испытаний должны быть закреплены на печи следующим образом:

.1 образец конструкции типа А и подволока типа В совместно со стальной палубой должен быть закреплен со всех сторон таким образом, чтобы исключить смещение и обеспечить непроницаемость для дыма и пламени по всему периметру;

.2 образец переборки типа В должен закрепляться за верхнюю кромку, а по боковым и нижним кромкам — применяемым на судне способом. Если на судне применяются переборки со скользящими кромками, должна быть воспроизведена такая конструкция образца. Закрепление образца должно обеспечивать непроницаемость для пламени.

3.3 Измерение температур на образцах

3.3.1 Для измерения температуры необогреваемой поверхности должны применяться термопары следующей конструкции.

Обе проволоки термопар (термоэлектроды) диаметром 0,5 мм каждая должны быть припаяны к одной стороне медного диска диаметром 12 мм и толщиной 0,2 мм в местах, диаметрально противоположных друг другу, и заходить на медный диск не меньше чем на 4 мм. Диски должны покрываться асбестовой накладкой размерами 30×30 мм и толщиной 2 мм. Асбестовая прокладка должна иметь плотность 900 кг/м³ ±10% и теплопроводность 0,13 Вт/м°С ±10% при температуре 100 °С.

Речной Регистр может допустить для накладки другой материал с аналогичными свойствами.

3.3.2 Асбестовая накладка, прижимающая медный диск к поверхности образца, должна приклеиваться к ней.

3.3.3 Термопары для измерения температуры основы из алюминиевого сплава должны быть изготовлены из проволоки диаметром не более 0,75 мм.

3.3.4 Если облицовочное покрытие изоляционных материалов или панелей (см. 2.5) является горючим, то в местах установки термопар оно должно быть удалено таким образом, чтобы термопары соприкасались с изоляционным материалом или материалом панелей.

3.3.5 Температура на необогреваемой поверхности образца должна измеряться через временные интервалы, не превышающие 5 мин, термопарами, установленными в следующих точках:

.1 четыре термопары по одной в центре каждой четверти площади образца и на расстоянии не менее 100 мм от каких-либо соединений;

.2 одна термопара в центре всей площади образца и на расстоянии не менее 100 мм от каких-либо соединений;

.3 по одной термопаре напротив каждого из двух центральных ребер жесткости (для конструкций типа А);

.4 одна термопара на соединении, если оно имеется, на уровне 3/4 высоты образца конструкции типа А;

.5 одна термопара на вертикальном соединении на уровне 3/4 высоты образца конструкции типа В;

.6 в других точках, где прогнозируется более высокая температура.

3.3.6 Термопары на поверхности образцов дверей, противоположной огневому воздействию, устанавливаются в точках в соответствии с 3.3.5.1 и 3.3.5.2 и на расстоянии не менее 100 мм от кромок дверей, замка, защелок и петель.

3.3.7 В процессе испытания должна замеряться температура основы из алюминиевого сплава конструкции с двусторонней изоляцией.

Термопары на металлической основе должны устанавливаться в точках в соответствии с 3.3.5.1 и 3.3.5.2.

3.3.8 Средняя температура на необогреваемой стороне определяется для образцов конструкций типа А как среднее арифметическое значение температур, измеренных в точках, указанных в 3.3.5.1 – 3.3.5.3; для образцов конструкций типа В — как среднее значение температур, измеренных в точках, указанных в 3.3.5.1 и 3.3.5.2.

4 Установление показаний

4.1 Образцы конструкций типа А должны испытываться в течение 60 мин, а типы В — в течение 30 мин.

Для образцов переборок и палуб типа А, имеющих основу из стали, для которых определяется соответствие образца типу А-15 или А-30, испытание может заканчиваться по истечении 15 или 30 мин соответственно.

4.2 Образец конструкции А или В признается выдержавшим испытание по признаку прогрева при следующих условиях:

средняя температура, определенная согласно 3.3.8 для конструкций типов А и В, не превышает первоначальную более чем на 139 °С;

наибольшая температура в любой из точек, перечисленных в 3.12, не превышает первоначальную более чем на 180 °С для конструкций типа А и 225 °С — типа В.

В зависимости от времени, в течение которого обеспечивается соблюдение указанных перепадов температур в процессе испытания, присваиваются следующие обозначения конструкциям:

| Типа А | Типа В |
|---------------|---------------|
| 60 мин — А-60 | |
| 30 мин — А-30 | 15 мин — В-15 |
| 15 мин — А-15 | 0 мин — В-0 |
| 0 мин — А-0 | |

4.3 Образец несущей конструкции типа А с основой из алюминиевого сплава и двусторонней изоляцией признается выдержавшим испытание, если средняя тем-

пература основы, определенная по точкам, указанным в 3.3.7, не превышает первоначальную более чем на 200 °С в любое время испытания.

4.4 Если в процессе испытания на необогреваемой стороне образца появляется пламя, считается, что он не выдержал испытания на непроницаемость пламени.

4.5 Образец признается выдержавшим испытание на непроницаемость дыма и (или) горючих газов, если в процессе стандартного испытания не наблюдается воспламенение хлопчатобумажного ватного тампона, подносимого к любому месту образца, включая трещины, щели и другие отверстия, которые могут образоваться в материале, а также к зазору между полотном двери и ее рамой и удерживаемого на расстоянии 25 мм в течение 30 с.

Ватный тампон должен иметь размеры 10×10×2 см и массу 3–4 г. Каждый тампон может быть использован только один раз.

4.6 Конструкция со стальной основой, не имеющая отверстий, отвечает требованиям, предъявляемым к конструкции типа А в отношении дымо- и пламенепроницаемости.

4.7 Конструкции типов А и В признаются выдержавшими испытание, если выполнены требования 4.2 – 4.5.

4.8 В процессе испытания необходимо следить за всеми признаками, которые не входят число в оценочных параметров, но могут создать опасность при пожаре (например, выделение значительного количества дыма или вредных паров со стороны образца, не подвергающегося нагреву).

4.9 После окончания огневых испытаний должен быть составлен протокол, содержащий следующие данные:

наименование изготовителя конструкции; дату проведения испытания;

цель испытания; описание и чертеж образца с указанием его составных частей, отличительного знака изготовителя;

| | |
|-------------------------------------|---|
| условия испытаний; | результаты испытаний (присвоенный |
| методику испытаний и наблюдения | тип огнестойкости, повышение температу- |
| (включая фотографии и температурные | ры и точки ее повышения, места образо- |
| графики); | вания трещин, стрелка прогиба, смещение |
| | углов двери относительно рамы). |

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОЙКОСТИ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРОТИВ КОРРОЗИИ

1 Стойкость сварного соединения против коррозии в морской воде следует определять при комиссионных испытаниях сварочных материалов, предназначенных для сварки наружной обшивки, главной палубы и других частей корпусов судов смешанного плавания, находящихся во время эксплуатации судна в постоянном или периодическом контакте с морской водой.

2 Для проведения испытания вырезаны из пробы заготовок должны быть выполнены три образца (рис. Пб.2-1).

Поверхности образцов должны быть отшлифованы таким образом, чтобы отклонение от параллельности плоскостей А и В не превышало $\pm 0,03$ мм. Это может быть установлено снятием профилограммы после шлифовки. Последнюю следует проводить не ранее чем через 8 суток после сварки пробы.

3 Испытанию должна быть подвергнута та сторона образца, с которой была завершена сварка пробы. Обе стороны и торцы образца должны быть обезжирены, после чего на заднюю сторону образца, торцы и лицевую сторону на ширине 8—10 мм по ее контуру должно быть нанесено защитное покрытие, надежно предохраняющее от коррозии в процессе испытаний (например, не менее четырех слоев этинолевой краски марки ЭКЖС-40).

Непосредственно перед испытаниями образцы с лицевой стороны снова должны быть тщательно обезжирены и промыты.

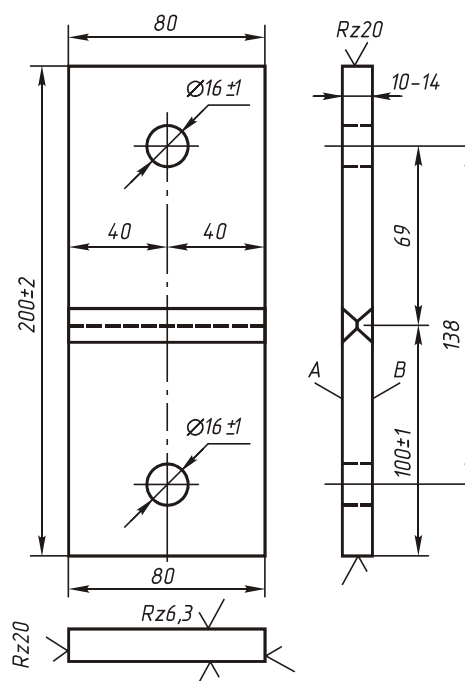


Рис. Пб.2-1. Образец для испытания на стойкость против коррозии

4 Испытания образцов на стойкость против коррозии необходимо проводить в специальных установках в хорошо аэрированной искусственной морской воде следующего состава, г/л: NaCl — 26,52; MgCl₂ — 2,45; MgSO₄ — 3,30; CaCl₂ — 1,14; KCl — 0,73; NaHCO₃ — 0,20; NaB₂ — 0,08.

Температура воды должна быть 32 — 35 °С, скорость потока воды относительно поверхности образца — около 10 м/с.

Отработавшую воду следует заменять из расчета не менее 1 л на каждый образец в течение суток. Продолжительность испытания не менее 1000 ч. Перерывы в испытании, за исключением необходимых для смены воды, не допускаются.

5 После испытания образцы должны быть очищены способами, обеспечивающими полное удаление продуктов коррозии и не приводящими к повреждению или растворению металла образцов.

Продукты коррозии можно удалять травлением в 15%-ном растворе соляной кислоты с добавлением ингибиторов ПБ-5 в количестве 1,5 г/л.

После травления образцы необходимо промыть водой, высушить и подвергнуть профилометрированию по схеме, приведенной на рис. Пб.5-1.

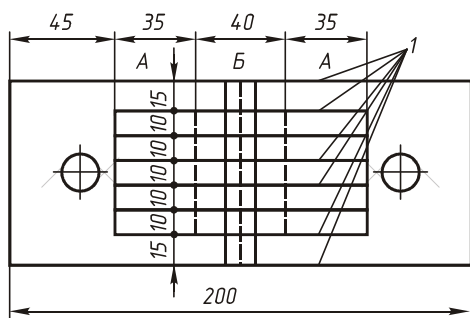


Рис. Пб.5-1. Схема профилометрирования сварного образца:

1 — линия измерений (измерения на участках A выполняются через 5 мин, на участках B — через 1 мин)

6 Глубина разрушений металла коррозией определяется относительно контурной поверхности образца, не подвергнувшейся коррозии, способом, обеспечивающим достаточную точность измерения. По

данным измерений для основного металла, зоны термического влияния и шва должны быть установлены средние для всех испытанных образцов значения:

1 максимальной глубины коррозии, мм:

$$h_{o.m}^{\max}; h_{з.т.в}^{\max}; h_{ш}^{\max};$$

2 средней глубины коррозии, мм:

$$h_{o.m}^{cp} = \frac{\sum h_{o.m}}{N_{o.m}};$$

$$h_{з.т.в}^{cp} = \frac{\sum h_{з.т.в}}{N_{з.т.в}};$$

$$h_{ш}^{cp} = \frac{\sum h_{ш}}{N_{ш}};$$

3 средней скорости коррозии, мм/год:

$$k_{o.m} = 365 h_{o.m}^{cp} / \tau;$$

$$k_{з.т.в} = 365 h_{з.т.в}^{cp} / \tau;$$

$$k_{ш} = 365 h_{ш}^{cp} / \tau;$$

где: $\sum h_{o.m}$, $\sum h_{з.т.в}$, $\sum h_{ш}$ — суммы значений глубин коррозии в отдельных точках измерения в указанных трех районах их расположения;

$N_{o.m}$, $N_{з.т.в}$, $N_{ш}$ — количество измеренных значений глубин коррозии в указанных трех районах их расположения;

τ — продолжительность испытаний в движущемся растворе, сут.;

365 — количество суток в году.

7 Стойкими против коррозии считаются сварочные материалы, при использовании которых скорости коррозии шва, зоны термического влияния и основного металла равны или весьма близки, а общий характер разъедания металла коррозией не опасен для прочности сварного соединения.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОЙКОСТИ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРОТИВ ОБРАЗОВАНИЯ ТРЕЩИН

1 Область применения и конструктивные размеры пробы

1.1 Стойкость сварного соединения против образования трещин при сварке стыковой технологической пробы следует определять при всех комиссионных испытаниях сварочных материалов, за исключением случаев, когда они предназначены для сварки только углеродистых сталей толщиной не более 10 мм.

1.2 Конструктивные размеры пробы в миллиметрах приведены на рис. П7.1.2.

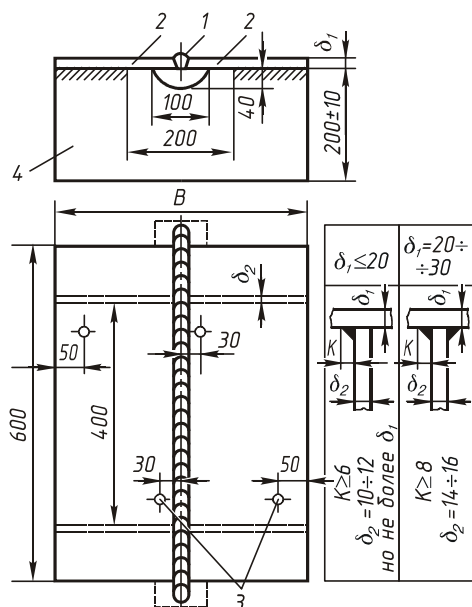


Рис. П7.1.2. Стыковая технологическая проба

Выполняется стыковое соединение 1 пластин 2 пробы, охлажденных до температуры $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Пластины 2 и ребра 4 должны быть изготовлены из стали одной и той же марки.

1.3 Толщина пластин 2 пробы принимается равной наибольшей толщине листового материала данной марки стали, для сварки которого предназначается испытываемый сварочный материал.

Ширина B пробы при испытании покрытых металлических электродов принимается равной 500 мм, сварочной и присадочной проволоки в сочетании с флюсом и защитным газом при механизированных способах сварки — 700 мм.

Во всех случаях испытаний сварочных материалов, если применяется нагрев для осушки свариваемых кромок (см. 5.3 и 6.2), ширина пробы должна быть 1000 мм.

1.4 Скос кромок пластины вдоль стыкового соединения 1 должен иметь наибольшую глубину V- или X-образной несимметричной разделки из предусмотренных для стыковки соединений данной толщины листов при сварке с использованием испытываемых сварочных материалов.

2 Подготовка сварочных материалов и режимы сварки

2.1 Содержание влаги в испытываемых сварочных материалах (электродах, флюсах, сварочных газах) должно достигать верхнего предела допустимой нормы, указанной в технической документации на их поставку и использование.

2.2 Сварка пластин пробы должна проводиться на режимах, которые используют или предусмотрены для сварки конструкций из стали данной марки в производственных условиях, а при отсутствии таких данных — на режимах, рекомендованных паспортом на электроды при сварке конструкций из стали данной марки.

3 Охлаждение пробы

3.1 Сварка стыкового соединения пробы должна проводиться при температуре пластин $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и с охлаждением пластин в районе шва до их начальной температуры после каждого прохода.

3.2 Пробу следует охлаждать твердой углекислотой, куски которой массой не более 1–2 кг накладывают равномерным слоем по всей поверхности пластин пробы, за исключением подготовленных к сварке кромок.

Одновременно на пробе должно быть 40–60 кг твердой углекислоты. На время охлаждения пробу покрывают брезентом.

3.3 Продолжительность охлаждения пробы до заданной температуры перед началом сварки стыкового соединения пластин не регламентируется.

Продолжительность охлаждения пробы до начальной температуры после наложения каждого валика стыкового шва необходимо определять по графику рис. П7.3.3 в зависимости от температуры пластин пробы, измеряемой термометрами с минусовой шкалой. Термометры устанавливают в несквозные отверстия 3 (см. рис. П7.1.2) в пластинах, предварительно заполненные бензином или другой жидкостью, не замерзающей при низких температурах.

4 Условия сварки стыка пластин при испытании покрытых металлических электродов

4.1 Сварка стыка пластин при испытании покрытых металлических электродов должна проводиться без снятия твердой углекислоты с поверхности пластин.

4.2 Непосредственно перед началом сварки свариваемые кромки и примыкающие к ним поверхности пластин на ширине не менее 100 мм по обе стороны разделки должны быть очищены ветошью от влаги, инея и льда.

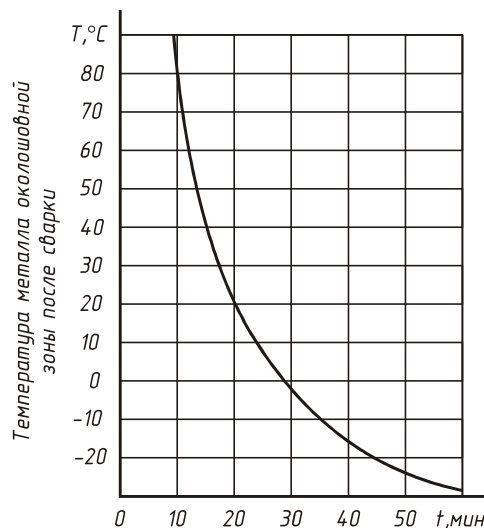


Рис. П7.3.3. Примерный график продолжительности охлаждения пробы твердой углекислотой до необходимой температуры

5 Условия сварки стыка пластин при испытании сварочных материалов для автоматической сварки под флюсом, в среде защитных газов и порошковой проволоки

5.1 При автоматической сварке стыкового соединения пластин перед началом каждого прохода твердая углекислота должна быть снята с поверхности пробы, а после прохода вновь наложена для охлаждения пластин до заданной отрицательной температуры. Время охлаждения пробы без слоя твердой углекислоты не должно превышать времени, необходимого для выполнения следующего прохода.

5.2 Перед выполнением каждого прохода свариваемые кромки и примыкающие к ним поверхности пластин на ширине не менее 100 мм по обе стороны разделки должны быть тщательно очищены ветошью от влаги, инея и льда.

5.3 В случае выполнения сварки стык с числом проходов более двух дополнительно к очистке кромок согласно 5.2 перед наложением каждого валика необходимо тщательно осушить кромки пламенем газовой горелки. Температура металла у кромок после осушки не должна превышать 50–60 °С, а на краях пробы должна поддерживаться равной –25 °С.

5.4 При необходимости выполнения стыкового соединения пробы двусторонней автоматической сваркой после окончания последнего прохода следует с одной стороны пробы охладить металл пластины до исходной температуры, после чего с этой же стороны установить и приварить к пробе комплект новых ребер, затем пробу перевернуть и срезать с нее старые ребра. Перерыв в заварке стыкового шва пластин, вызванный указанной работой, не должен превышать 6 ч. Перед началом сварки с другой стороны стыкового соединения пластины должны быть снова охлаждены до исходной температуры.

6 Условия сварки стыка пластин при испытании сварочных материалов для полуавтоматической сварки под флюсом, в среде защитных газов и порошковой проволоки

6.1 Полуавтоматическую сварку стыка пластин следует осуществлять с соблюдением требований 4.1 и 4.2 настоящего приложения.

6.2 При выполнении стыкового соединения пробы с числом проходов более двух очистка кромок от влаги, инея, льда и их осушка пламенем горелки должны проводиться в соответствии с требованиями 5.2 и 5.3 настоящего приложения.

7 Общие требования к условиям сварки стыкового соединения пластин пробы

7.1 Корень шва необходимо зачищать после заполнения разделки с одной стороны. Разрешается зачищать корень шва на глубину до 3–4 мм. Трещины, обнару-

женные при зачистке корня шва, являются браковочным признаком.

7.2 Для предотвращения трещин при сварке стыка технологической пробы могут быть использованы только те средства, которые применяют или предусмотрены для обязательного применения на производстве при сварке с использованием испытываемых материалов.

8 Исследование сваренной пробы и оценка результатов испытаний

8.1 Сваренная проба по истечении суток должна быть подвергнута обстукиванию молотком массой 5 кг в непосредственной близости от шва (но не по шву), после чего шов должен быть осмотрен для выявления наружных трещин. В случае их обнаружения сварка считается неудовлетворительной и дальнейшее исследование пробы не проводится.

8.2 При удовлетворительных результатах внешнего осмотра проба должна быть подвергнута дальнейшему исследованию. Макрошлифы и образцы должны быть изготовлены в следующем порядке:

.1 из пробы тепловой резкой должны быть вырезаны согласно рис. П7.8.2-1 две заготовки для продольных и три заготовки для поперечных макрошлифов и 5-кратных круглых образцов для испытаний на растяжение. Размеры заготовок на рис. П7.8.2-1 указаны с учетом припусков на вырезку и механическую обработку образцов и макрошлифов;

.2 из каждой заготовки для поперечных макрошлифов должно быть изготовлено по одному макрошлифу согласно рис. П7.8.2-2, *а*;

.3 из каждой заготовки для продольных макрошлифов должны быть изготовлены:

один макрошлиф (рис. П7.8.2-2, *б*) по средней вертикальной продольной плоскости шва и один макрошлиф по горизонтальной продольной плоскости, секущей шов и зону термического влияния (рис. П7.8.2-2, *в*), если пластина из углеродистой стали;

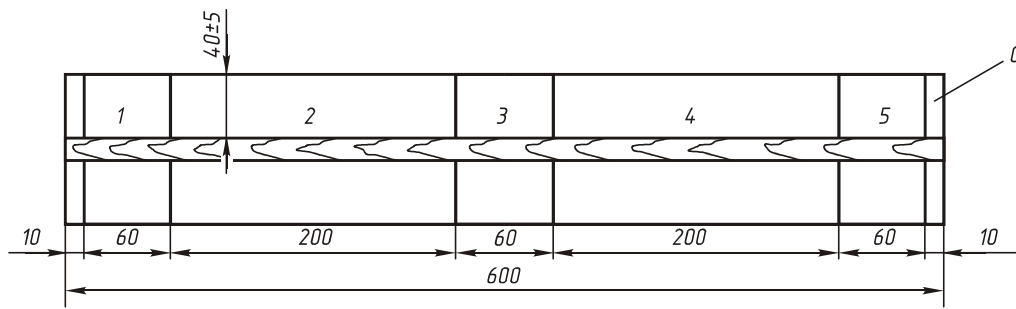


Рис. П7.8.2-1. Схема вырезки заготовок для макрошлифов из стыкового соединения пробы:
0 - отход; 1, 3, 5 - заготовки для поперечных макрошлифов и круглых разрывных образцов;
2, 4 - заготовки для продольных макрошлифов

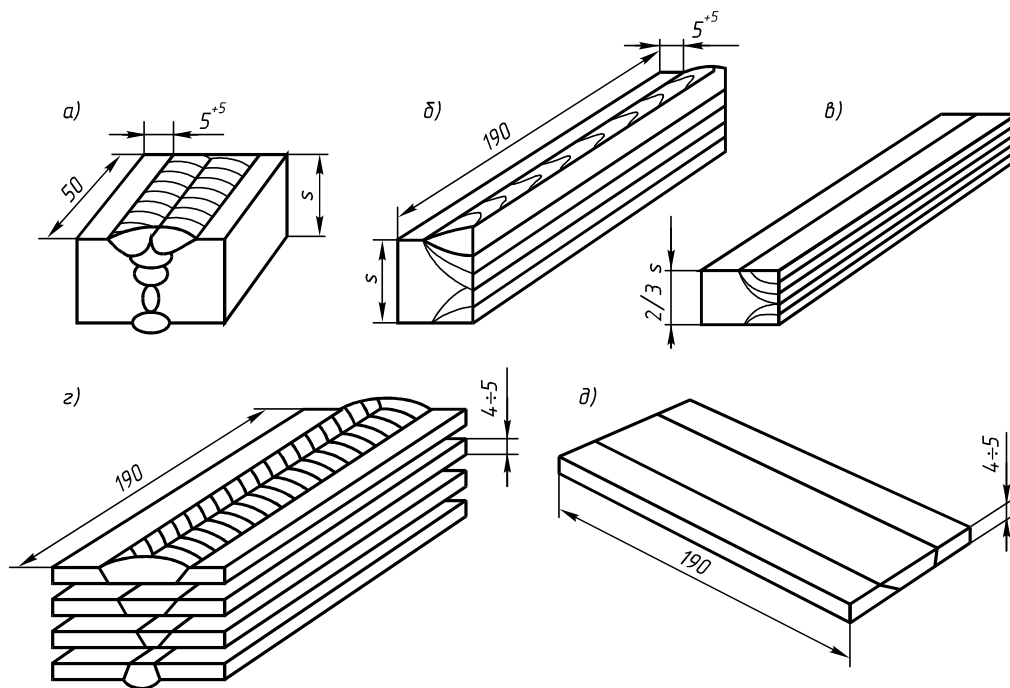


Рис. П7.8.2-2. Схема макрошлифов, изготавливаемых из заготовок

несколько послойных макрошлифов (рис. П7.8.2-2, д) с разделкой по рис. П7.8.2-2, з, если пластина из низколегированной стали. Количество шлифов зависит от соотношения толщины одного шлифа (4–5 мм) и толщины заготовки.

8.3 Поверхности макрошлифов должны быть протравлены 10%-ным раствором азотной кислоты и через сутки осмотрены

для выявления возможных трещин. Осмотр проводится невооруженным глазом и через оптический прибор с 50-кратным увеличением.

Возможны следующие три варианта результатов осмотра:

.1 трещин на макрошлифах не обнаружено, испытание считается давшим удовле-

творительные результаты и дальнейшее исследование пробы не проводится;

.2 на макрошлифах обнаружены трещины длиной более 1 мм независимо от их числа или трещины длиной менее 1 мм, если их количество, отнесенное к суммарной протравленной поверхности шлифа, превышает две трещины на 100 см². В этом случае результаты испытаний считаются неудовлетворительными;

.3 на макрошлифах обнаружены трещины длиной менее 1 мм при их общем количестве, отнесенном к суммарной протравленной поверхности шлифов, не превышающем двух трещин на 100 см. В этом случае должно быть выполнено дополнительное испытание на растяжение трех круглых 5-кратных образцов диаметром 6 или 10 мм. Образцы должны быть изготовлены из металла шва поперечных мак-

рошлифов из того слоя шва по толщине, который наиболее поражен трещинами. Такие образцы следует изготавливать не ранее чем через 30 дней после окончания сварки пробы или перед испытанием подвергать кипячению в воде при температуре 100 °С в течение 3 сут.

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если средние для трех образцов значения предела текучести, временного сопротивления, относительного удлинения и относительного сужения соответствуют нормам табл. 9.2.2-1 настоящей части Правил.

При неудовлетворительных результатах испытания разрывных образцов допускается проводить повторное испытание двух технологических проб (см. рис. П7.1.2), сваренных в одинаковых условиях.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НА СВАРИВАЕМОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ГРУНТОВ, НЕ УДАЛЯЕМЫХ ПЕРЕД СВАРКОЙ

1 Общие указания

1.1 Возможность допуска грунта устанавливается по результатам испытаний тавровых проб. Испытания стыковых проб могут быть потребованы Речным Регистром при сомнении в однозначности результатов испытаний тавровых проб.

1.2 Заявка об испытании может быть подана как организацией-изготовителем грунта, так и организацией-потребителем.

1.3 Заявка на испытание грунта должна содержать следующие данные:

- 1** наименование изготовителя и марку грунта;
- 2** вид и структуру грунта;
- 3** область применения и способ сварки;
- 4** правила применения (обработка поверхности, толщина слоя и т. п.).

2 Программа испытаний

2.1 Программу испытания составляет организация в соответствии с приведенными указаниями и согласовывает с Речным Регистром.

2.2 Грунт испытывают на судостроительной стали наиболее высокой категории из тех, для которых его будут применять. Испытание проводится теми способами сварки, для которых будет использоваться грунт.

2.3 Испытание грунта проводится на пробах, указанных в табл. 2.3. Длина пробы должна быть достаточной для изготов-

ления всех требуемых образцов. Конструктивные элементы подготовки кромок на пробах (зазор, угол разделки, размер приотупления) принимают в соответствии со стандартами. Грунтовку пластин, из которых собирают пробы, выполняют до сварки последних. Грунт наносят только на половину длины пробы, при этом со стыкуемых кромок перед сваркой его не удаляют.

2.4 Толщина слоя грунта на пробах должна быть на 20% больше толщины, указанной изготовителем для обычного применения, однако она не должна быть менее 20 мкм.

Лаборатория, производящая испытание, должна иметь приборы, позволяющие измерять толщину слоя грунта с требуемой точностью.

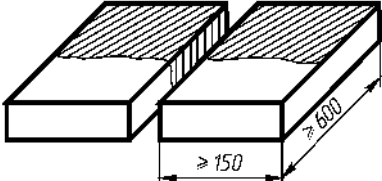
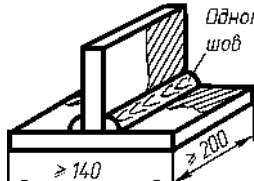
2.5 Пробы, указанные в табл. 2.3, сваривают на обычных режимах, принятых для данного типа сварочных материалов. Тавровую пробу при ручной сварке в нижнем положении следует сваривать так, чтобы шов формировался возможно меньшего катета. Тавровая проба при сварке в среде СО в вертикальном положении сваривается снизу вверх.

Пробы при сварке под флюсом могут быть выполнены автоматической или полуавтоматической сваркой.

2.6 Стыковая проба без разделки при ручной сварке требуется в том случае, когда применяются электроды для глубокого провара.

Таблица 2.3

Виды проб для испытания грунтов

| Сварка | Вид и размеры проб | Толщина материала, мм | Разделка кромок | Положение сварки | Количество проб | Условия сварки |
|---|---|-----------------------|------------------------|--|--|---|
| Ручная | Стыковая проба <i>Грунт на половине длины пробы</i>  | 6 – 8 | Без разделки (см. 2.7) | Н | 1 | Для сварки должны применяться электроды диаметром 4 мм. Корень шва с обратной стороны заваривается после подрубки |
| | | 12 – 15 | V | Н | 1 | |
| | | | | В | 1 | |
| | Тавровая проба  | 6 – 8 | Без разделки | Н | 1 | Для сварки должны применяться электроды диаметром 4 мм |
| | В | 1 | | Для сварки должны применяться электроды диаметром 4 мм. Направление сварки — сверху вниз | | |
| Автоматическая или полуавтоматическая под флюсом | Стыковая проба, аналогичная пробе при ручной сварке | 14 – 15 | Без разделки (см. 2.7) | Н | 1 | — |
| | | 18 – 20 | V | Н | 1 | Сварка проб проводится за два прохода, по одному с каждой стороны |
| | Тавровая проба, аналогичная пробе при ручной сварке | 18 – 20 | Без разделки | Н | 1 | Каждый шов должен быть сварен за один проход, катет 5 - 6 мм |
| Сварка в среде CO ₂ (полуавтоматическая) | Стыковая проба, аналогичная пробе при ручной сварке | 6 – 8 | Без разделки (см. 2.7) | Н | 1 | — |
| | | 14 – 16 | V | Н | 1 | Сварка проб проводится за два прохода, по одному с каждой стороны |
| | В | | | 1 | | |
| Тавровая проба, аналогичная пробе при ручной сварке | 12 – 15 | Без разделки | Н В | 1 1 | Каждый шов должен быть сварен за один проход, катет 5-6 мм | |

Примечание. Н — нижнее положение сварки; В — вертикальное положение сварки.

2.7 Стыковая проба без разделки при сварке под флюсом и при сварке в среде СО требуется, если используется способ односторонней сварки с обратным формированием шва.

3 Отбор образцов от проб
Стыковые пробы

3.1 Каждая стыковая проба перед разрезкой на образцы подлежит радиографи-

ческому контролю. Результаты контроля должны подтверждать, что качество швов, сваренных по грунту, удовлетворяет требованиям 8.3 настоящей части Правил.

3.2 Из загрунтованных и незагрунтованных частей каждой стыковой пробы изготавливают по одному комплекту испытательных образцов. В каждый комплект должны входить: два плоских образца на растяжение; два образца на изгиб (один из них изгибают так, чтобы в зоне растяжения находилась вершина шва, другой — так, чтобы в зоне растяжения находился его корень); три образца на ударный изгиб с надрезом по центру шва (из пробы толщиной более 10 мм); три образца на ударный изгиб с надрезом по линии сплавления (из пробы толщиной более 10 мм); один поперечный макрошлиф.

Тавровые пробы

3.3 Из загрунтованной и незагрунтованной частей каждой тавровой пробы изготавливают по комплекту испытательных образцов. В каждый комплект должны входить образец на излом первого шва, образец на излом второго шва и макрошлиф.

4 Испытательные образцы

4.1 Плоские разрывные образцы изготавливают в соответствии с 9.2.16 настоящей части Правил.

4.2 Образцы на изгиб изготавливают и испытывают согласно 9.2 настоящей части Правил.

4.3 Образцы на ударный изгиб (ударную вязкость) изготавливают в соответствии с 9.2.14 настоящей части Правил. Температура испытания образцов на ударный изгиб (ударную вязкость) с надрезом по центру шва должна соответствовать указанной в табл. 9.2.2-2 настоящей части Правил. Об-

разцы с надрезом по линии сплавления испытывают при температуре 20 °С.

4.4 Поперечный макрошлиф должен иметь толщину (измеряемую вдоль шва) около 20 мм и ширину по меньшей мере по 5 мм в сторону от шва. Макрошлиф осматривают на наличие провара и пористости.

4.5 Тавровый образец на излом должен иметь размер вдоль шва 35 мм и более. Для излома тавровых образцов один из швов на образце срезают. Сломанный шов проверяют на наличие пористости в изломе и на вид излома.

5 Оценка результатов испытаний

5.1 Результаты испытаний образцов, взятых из загрунтованной и незагрунтованной частей стыковой пробы, на растяжение, изгиб и ударный изгиб (ударную вязкость) должны удовлетворять требованиям табл. 9.2.2-2 настоящей части Правил.

5.2 Макрошлифы сварных соединений, взятые из загрунтованной и незагрунтованной частей пробы, должны подтверждать одинаковое состояние шва. На них не должно быть трещин, пор недопустимых размеров, шлаковых включений, непроваров, несплавлений и других дефектов. Особое внимание следует обратить на полное проплавление тавровых швов в корне.

5.3 По виду поверхности излома тавровых образцов оценивают склонность к пористости угловых швов при сварке по грунту. Наличие пористости в изломе швов и вид излома оценивают отдельно для первого и второго швов. Сплошная пористость в корне шва является признаком непригодности грунта для тавровых и угловых соединений при данном способе сварки. Отдельные небольшие поры не являются браковочным признаком.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИФФУЗИОННО-ПОДВИЖНОГО ВОДОРОДА В НАПЛАВЛЕННОМ МЕТАЛЛЕ

1 Общие положения

1.1 Метод определения содержания водорода основан на его свободной диффузии из наплавленного металла в вакууме.

1.2 В настоящем документе приняты следующие определения:

1.1 Диффузионно-подвижный водород — часть растворенного в твердом металле водорода, которая путем свободной диффузии при комнатной температуре удаляется из металла сварного шва.

1.2 Остаточный водород—часть растворенного в твердом металле водорода, которая может быть удалена из металла шва путем нагрева до температуры 600 – 650 °С или плавления металла шва в вакууме.

1.3 Общий водород — это сумма диффузионного и остаточного водорода.

1.3 Содержание диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле определяется для следующих целей:

установления норм содержания водорода для конкретной марки электродов;

контроля отдельных партий электродов в состоянии поставки и перед запуском в производство;

дополнительного контроля качества электродов в соответствии с требованиями заказчика.

1.4 Показателем содержания диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле является его объем, выделяющийся из образца при испытании в течение 5 сут и отнесенный к 100 г наплавленного металла.

1.5 Если требуется определить общее содержание водорода ($V_{\text{общ}} = V_{\text{диф}} + V_{\text{ост}}$), то при этом остаточный водород может быть выделен нагревом или плавлением в вакууме того же образца, на котором определено содержание диффузионно-подвижного водорода согласно настоящему документу (см.2.3).

1.6 На применение данного метода определения содержания диффузионного водорода указывается в стандартах или технических условиях на продукцию, устанавливающих технические требования при ее изготовлении и использовании по назначению.

2 Основные требования

2.1 Испытанию подвергаются электроды с диаметром стержня от 3 до 5 мм при получении наплавленного металла около 100%, по отношению к массе стержня электродов. При наличии железного порошка в покрытии и, следовательно, получении наплавленного металла более 100% по отношению к массе стержня его диаметр может быть другим с учетом количества наплавленного металла. Например, электрод с порошком в покрытии дающий 130% наплавленного металла с диаметром стержня 3,5 мм примерно эквивалентен электроду с диаметром стержня 4 мм.

2.2 Испытываемые электроды перед сваркой должны просушиваться в соответствии с техническими условиями организации-изготовителя. Если отсутствуют указания изготовителя по режимам просуш-

ки, то ее условия устанавливаются контролирующей организацией в зависимости от типа покрытия.

2.3 В качестве материала пластин, на которые производится наплавка при испытании, должна применяться малоуглеродистая сталь, содержащая углерода не более 0,20, кремния — 0,30, серы — 0,05 %.

Если необходимо определить общее содержание водорода, пластины перед сваркой должны быть дегазированы в условиях, равнозначных условиям горячей вакуум-экстракции.

2.4 Образец для определения содержания водорода представляет собой пластину с наплавленным валиком. Валик получается при расплавлении приблизительно 150 мм длины электрода. Скорость наплавки должна устанавливаться из условия расплавления от 1,2 до 1,3 см длины электрода при наплавке 1 см длины валика. Валик наплавляется на стальную шлифованную пластину, собранную вместе с выводными планками. Размеры пластины даны на рис. П9.2.4.

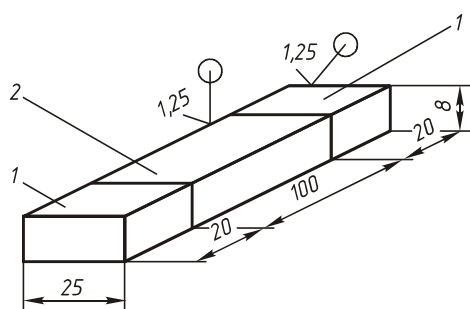


Рис. П9.2.4

1 — выводная планка, 2 — пластина.

2.5 Приспособление для изготовления сварных образцов должно быть изготовлено из меди марок М0—М3. Перед наплавкой температура приспособления должна быть 20 ± 5 °С. Конструкция приспособления показана на рис. П9.2.5.

2.6 Сила сварочного тока при наплавке должна соответствовать паспортным данным организации-изготовителя электродов, она должна приниматься средней из

рекомендуемого диапазона токов для испытываемого электрода с выбранным диаметром стержня. Отклонения силы сварочного тока не должны превышать ± 5 А.

3 Обработка заготовки перед наплавкой

3.1 Пластина и выводные планки до наплавки должны быть совместно отшлифованы и замаркированы.

3.2 Пластина размером 100×25×8 мм после шлифовки спиливается по острым кромкам.

3.3 Пластины и выводные планки после механической обработки и опилки следует промыть в толуоле или бензоле, затем в ацетоне и этиловом спирте для удаления грязи, масла и влаги.

3.4 Пластина до наплавки валика взвешивается с точностью до 0,01 г.

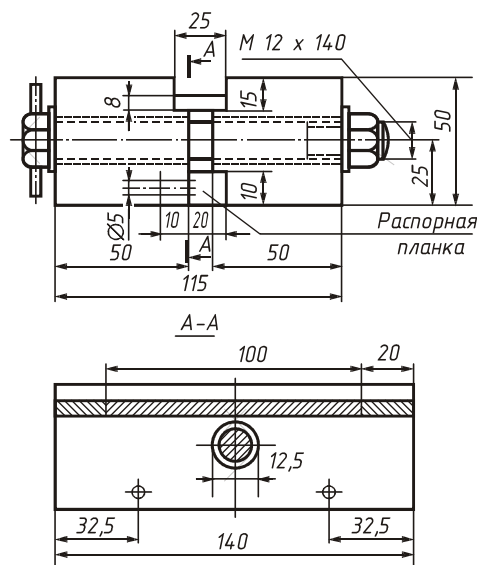


Рис. П9.2.5

3.5 Пластина и выводные планки до изготовления из них сварных образцов должны храниться в эксикаторе с силикогелем.

4 Изготовление образца

4.1 Для испытания электродов одной марки (партии) должны быть проведены

четыре параллельных опыта. Наплавка на каждый образец выполняется новым электродом.

4.2 На каждую заготовку (состоящую из центральной пластины и прикрепленных к ней выводных планок), закрепленную в приспособлении, вдоль продольной оси пластины наплавляется одиночный валик. Поперечные колебания электрода, а также обрыв дуги во время наплавки валика не допускаются. При наличии наружных дефектов в наплавленном валике заготовки бракуются.

Режим наплавки должен соответствовать указаниям 2.5 и 2.6. Длина наплавленного валика должна быть 125—130 мм; начинать и заканчивать наплавку необходимо на выводных планках.

4.3 При наплавке каждого образца должны фиксироваться внешние условия: температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) и его абсолютная влажность ($\text{г воды} / 1 \text{ м}^3 \text{ воздуха}$).

5 Обработка образцов после наплавки

5.1 После окончания наплавки образец должен быть вынут из приспособления, в котором производилась наплавка, и погружен в сосуд с ледяной водой (температура которой равна температуре таяния льда). Объем воды 8 – 10 л.

5.2 Выводные планки отламываются от охлаждаемого образца с наплавленным валиком в тисках ударом молотка. Выводные планки при анализе не используются.

Образец удерживается в тисках для зачистки поверхности сварного шва и очистки образца со всех сторон от шлака и брызг наплавленного металла. Очистка образцов производится металлической щеткой, периодически смачиваемой в ледяной воде. Брызги наплавленного металла удаляются зубилом.

5.3 После зачистки образец берется щипцами и по 10 с промывается последовательно в ваннах с этиловым спиртом, ацетоном и этиловым эфиром. После промывки образец протирается бязью.

5.4 Промытый образец сразу же необходимо просушить в потоке горячего воздуха от остатков растворителей, придерживая его щипцами на расстоянии примерно 15 мм над открытыми спиралями электроплитки мощностью около 1 кВт.

Изломы сварного шва осушаются с каждой стороны образца в течение 10 с, поверхности шва и обратная сторона образца — в течение 5 с.

5.5 Последовательность выполнения операций и время выдержки (в с):

| | |
|--|---------|
| Удаление заготовки из приспособления | 10 |
| Охлаждение заготовки в ледяной воде | 10 |
| Разламывание заготовки и очистка образца | 60 |
| Промывка образца | 30 |
| Просушка образца | 30 |
| Установка образца в колбу | 5 |
| Общее время на подготовку образца | 145 |
| Откачка воздуха из колбы до вакуума $2,7 - 4,0 \text{ Па} [(2 - 3) \times 10^{-2} \text{ мм рт. ст.}]$ | 60 – 70 |

Все операции от окончания сварки до начала анализа занимают 6 мин.

6 Устройство прибора для определения содержания диффузионного водорода

6.1 Измерительный прибор должен быть изготовлен из молибденового стекла (рис. П9.6.1). Рекомендуемая толщина стенок прибора около 2 мм.

6.2 Объем измерительной колбы и трубок от крана 2 до капилляров манометра тарируется дистиллированной водой с точностью до $0,10 \text{ см}^3$ и должен быть $150 - 160 \text{ см}^3$.

6.3 В приборе допускается применять только вакуумные краны.

6.4 Соединения под вакуумом следует уплотнять только смазкой Рамзая. При необходимости смазку можно удалить с помощью бензола.

6.5 Глубину вакуума следует измерять вакуумметрической термомпарной лампой прибора «Вакуумметр ионизационный термомпарный».

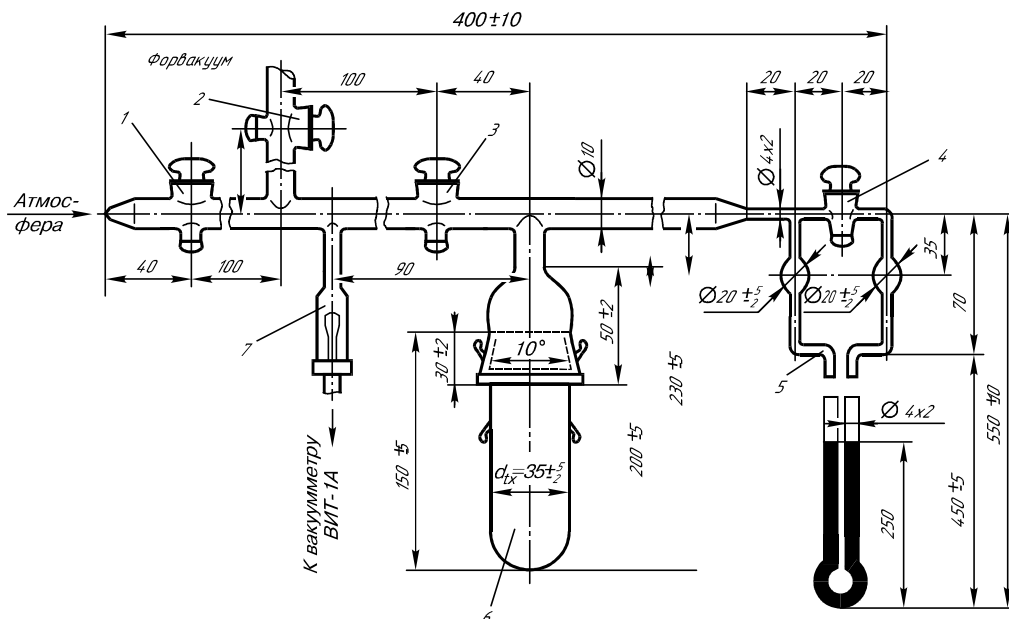


Рис. П9.6.1 Прибор для определения содержания диффузионно-подвижного водорода

6.6 Манометр прибора необходимо заполнить 2–3 см³ вакууммированного масла дибутилфталата. Манометр должен иметь шкалу с ценой деления 1 мм, длина шкалы — 400–450 мм.

6.7 Разрежение в приборе следует осуществлять форвакуумным насосом с подачей 50 л/мин.

6.8 Должно быть обеспечено полное отсутствие ртути в системе прибора.

7 Правила эксплуатации и хранения прибора

7.1 Прибор приводится в рабочее состояние следующим образом:

1 внутренние поверхности прибора и капилляров манометра тщательно осушаются этиловым спиртом;

2 манометр заполняется вакууммированным дибутилфталатом;

3 все вакуумно-плотные соединения смазываются свежей смазкой Рамзая;

4 создается вакуум до 0,8–1,0 Па [(6–8)×10⁻³ мм рт. ст.] при открытых кранах 2, 3 и 4 и закрытом 1 (см. рис. П9.6.1);

5 закрываются последовательно краны 2 и 3, и прибор оставляют под вакуумом на 5 сут.

7.2 По истечении 5 сут. прибор проверяется на вакуумную плотность:

1 устанавливается вакуум 0,8–1,0 Па [(6–8)×10⁻³ мм рт. ст.] (кран 2 открыт, 1 и 3 — закрыты, 4 — открыт);

2 кран 2 закрывается и открывается 3 (кран 1 закрыт, 4 — открыт) и проверяется вакуумметром давление в приборе.

Прибор считается вакуумно-плотным и готовым к работе, если давление в нем после выдержки в течение 5 сут. не более 13 Па [1×10⁻¹ мм рт. ст.].

7.3 Приведенный в рабочее состояние прибор должен содержаться под вакуумом (краны 1, 2, 3 — закрыты, 4 — открыт).

7.4 Перед каждым анализом прибор должен проверяться по времени вакууммирования от атмосферного давления до давления 2,7 Па [2×10⁻² мм рт. ст.].

Для этого в прибор впускается воздух (краны 1, 3, 4 открыты, 2 — закрыт) и производится откачка с определением се-

кундомером времени от момента открывания крана 2 до установления вакуума 2,7 Па [2×10^{-2} мм рт. ст. 1] (краны 2, 3, 4 открыты, 1 — закрыт).

Время достижения вакуума около 2,7 Па [2×10^{-2} мм рт. ст.] не должно превышать 60 с.

7.5 После приведения прибора в рабочее состояние измеряется холостая поправка. Ее определение следует проводить после профилактической промывки шлифованных частей от смазки Рамзая и во всех случаях выхода прибора из нормального режима работы (поломки манометра, колб, неправильная очередность работы с кранами и т.п.).

7.6 Для определения холостой поправки прибор выдерживается под вакуумом 5 сут. с помещенным в него балластом из стекла объемом 20 – 25 см³, имитирующим образец.

Балласт после изготовления необходимо тщательно обработать в соответствии с 7.1.1 и вакууммировать в приборе в течение 5 ч. при разрежении 0,8 – 1,0 Па [$(6 - 8) \times 10^{-3}$ мм рт. ст.] в следующей последовательности:

.1 установить вакуум 0,8 – 1,0 Па [$(6 - 8) \times 10^{-3}$ мм рт. ст.] (краны 2 и 4 открыты, 1 и 3 — закрыты);

.2 открыть кран 3 (краны 2, 4 открыты, 1 — закрыт, форвакуумный насос работает непрерывно);

.3 измерить холостую поправку прибора;

.4 по истечении 5 ч работы насоса одновременно закрыть краны 3 и 4, отключить насос и выдержать прибор под вакуумом 5 сут. (краны 1, 2, 3 и 4 закрыты);

.5 после выдержки прибора в течение 5 сут. под вакуумом измеряется разность уровней манометра и записывается значение холостой поправки ($\Delta h_{х.п.}$, см).

7.7 При помещении образца в прибор необходимо произвести следующее:

.1 пустить в прибор воздух при открытых кранах 1, 3, 4 и закрытом 2;

.2 отделить и наклонить горизонтально нижнюю часть колбы, ввести в нее обра-

зец, после чего поставить ее на место, тщательно притерев;

.3 вакууммировать прибор с образцом при открытых кранах 4, 2 и 3 и закрытом 1.

7.8 Вакууммирование после помещения образца в прибор произвести до давления 2,7 Па [2×10^{-2} мм рт. ст.] не более чем за 60 с.

7.9 По достижении разрежения 2,7 Па [2×10^{-2} мм рт. ст.] закрыть одновременно краны 3 и 4, затем кран 2 и выключить вакуумный насос. Такое положение кранов следует сохранять на все время анализа образца.

7.10 Через 5 сут. образец извлекается из прибора следующим образом: открывается кран 4, затем 3 и 1 (кран 2 остается закрытым), нижняя часть колбы с образцом отделяется, наклоняется горизонтально, и легкими покачиваниями образец удаляется из колбы.

7.11 Готовый к работе прибор должен содержаться под вакуумом 13 Па [1×10^{-1} мм рт. ст.] (открыт кран 4, закрыты 1, 2 и 3).

7.12 При подготовке прибора к работе после длительного (2 – 3 месяца) бездействия следует выполнить операции, перечисленные в 7.1 – 7.6.

7.13 Число колб в установке для определения диффузионно-подвижного водорода должно быть кратно 4, но не более 8.

8 Методика расчета содержания водорода

8.1 Каждый образец с наплавленным валиком согласно 7.7, 7.8 и 7.9 должен быть помещен в отдельный прибор для анализа (см. рис. П9.6.1) не позднее чем через 5 с после осушки.

8.2 Образцы следует выдерживать в приборе в течение 5 сут.¹ при комнатной температуре.

¹ При термостатировании колб прибора с образцами в масляном термостате с температурой масла 45 ± 2 °С время выдержки можно сократить до 2 сут.

8.3 По истечении указанного в 8.2 времени выдержки образца в приборе должна быть записана разность уровней жидкости в манометре (Δh) с точностью до 0,5 мм масляного столба. После этого образец извлекается из прибора.

8.4 В момент снятия показаний манометра должна быть записана температура воздуха помещения в районе измерительных приборов ($t_{\text{комн.}}$), которая должна измеряться термометром с погрешностью не более $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

8.5 Образец, извлеченный из прибора, должен быть взвешен с точностью до 0,01 г.

8.6 По разности масс образца $P_{\text{обр.}}$ и пластины $P_{\text{п}}$ до наплавки следует подсчитать массу наплавленного металла:

$$P_{\text{н.м}} = P_{\text{обр.}} - P_{\text{п.}}$$

8.7 Объем образца после сварки должен быть определен по формуле:

$$V_{\text{обр.}} = P_{\text{обр.}} / 7,85,$$

где $P_{\text{обр.}}$ — масса образца после сварки, г;
7,85 — плотность малоуглеродистой стали, г/см³.

8.8 Объем выделившегося водорода (в см³), приведенный к 20°C и 1013 кПа [760 мм рт. ст.], должен быть подсчитан по формуле:

$$V_{\text{H}_2} = \left[298 \cdot 10^{-3} / 273 + t_{\text{комн.}} \right] (V_{\text{к}} - V_{\text{обр.}}) \times \\ \times (V_{\text{к}} - V_{\text{обр.}}) (\Delta h + \Delta h_{\text{х.п.}}), \quad (8.8)$$

где $\left[298 \cdot 10^{-3} / 273 + t_{\text{комн.}} \right]$ — коэффициент, учитывающий приведение газа к 20°C и 1013 кПа [760 мм рт. ст.] (при плотности масла в манометре 1,045 г/см³ и плотности ртути 13,55 г/см³), см⁻¹;

$t_{\text{комн.}}$ — температура воздуха в помещении в момент снятия показаний манометра, °C;

$V_{\text{к}}$ — объем колбы, см³;

$V_{\text{обр.}}$ — объем образца см³;

Δh — разность уровней жидкости в манометре, см;

$\Delta h_{\text{х.п.}}$ — холостая поправка прибора, определяемая для каждого конкретного прибора согласно 7.6 и остающаяся неизменной для всех определений, см.

8.9 Объем выделившегося водорода [V_{H_2}] в см³ должен быть отнесен к 100 г наплавленного металла:

$$[V_{\text{H}_2}] = V_{\text{H}_2} \cdot 100 / P_{\text{н.м}}. \quad (8.9)$$

9 Обработка результатов анализа

9.1 Полученные результаты необходимо оформить в виде протокола испытаний.

Сравнение результатов испытаний электродов следует производить при наличии протокола для оценки влияния условий их проведения.

9.2 За окончательный показатель содержания диффузионно-подвижного водорода для электродов одной марки (партии) принимается среднее арифметическое значение четырех определений.

10 Погрешность измерений

10.1 Разность уровней жидкости в манометре должна измеряться с погрешностью не более $\pm 0,5$ мм, при этом погрешность определения содержания диффузионно-подвижного водорода должна составлять не более $\pm 1,5\%$

10.2 При расчетах объема диффузионно-подвижного водорода должна быть учтена холостая поправка прибора за время проведения анализа (5 сут.). Холостая поправка ($\Delta h_{\text{х.п.}}$) является отрицательной по отношению к разности уровней жидкости в манометре (Δh), выражается в сантиметрах и при расчетах по формуле (8.8), прибавляется к Δh .

РОССИЙСКИЙ РЕЧНОЙ РЕГИСТР

ПРАВИЛА

3

**ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ
СУДОВ ВНУТРЕННЕГО ПЛАВАНИЯ
(ПСВП)**

Часть II «Энергетические установки и системы»

Часть III «Судовые устройства и снабжение»

**Часть IV «Электрическое оборудование, средства радиосвязи,
навигационное оборудование»**



МОСКВА 2008

УДК 629.12.002.001.33 (470)

Российский Речной Регистр. Правила (в 4-х томах). Т. 3.

В настоящий том включены Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания: ч. II «Энергетические установки и системы», ч. III «Судовые устройства и снабжение», ч. IV «Электрическое оборудование, средства радиосвязи, навигационное оборудование».

Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания (ПСВП) утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 11.11.2002 № НС-137-р и вступили в силу с 31.03.2003. Бюллетень № 1 дополнений и изменений Правил Российского Речного Регистра утвержден распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 31.12.2003 № НС-183-р и вступил в силу с 31.03.2004. Изменения в ПСВП утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 31.12.2008 № ИЛ-88-р и вступили в силу с 31.12.2008.

Выпущено по заказу ФГУ «Российский Речной Регистр»

Ответственный за выпуск Н. А. Ефремов

Оригинал-макет Е. Л. Багров

ISBN ...

ISBN ...

© Российский Речной Регистр, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

| | | | |
|---|----|--|----|
| Пояснения | 12 | 2.11 Пусковые устройства..... | 28 |
| | | 2.12 Газовыпуск..... | 28 |
| | | 2.13 Управление и регулирование..... | 29 |
| | | 2.14 Контрольно-измерительные приборы..... | 30 |
| | | 2.15 Бензиновые двигатели..... | 30 |
| ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ СУДОВ ВНУТРЕННЕГО ПЛАВАНИЯ | | | |
| Часть II | | | |
| ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И СИСТЕМЫ | | | |
| 1 Общие положения | | | |
| 1.1 Область распространения..... | 14 | 3.1 Общие требования, материалы, испытания | 31 |
| 1.2 Определения и пояснения | 14 | 3.2 Определение размеров валов | 32 |
| 1.3 Работа при кренах и дифферентах. | 16 | 3.3 Защита от коррозии | 32 |
| 1.4 Устройства управления..... | 16 | 3.4 Отверстия и вырезы в валах | 33 |
| 1.5 Посты управления | 17 | 3.5 Конструктивное оформление вало- провода | 33 |
| 1.6 Средства связи | 17 | 3.6 Бесплошные соединения греб- ного винта и муфт валопровода ... | 35 |
| 1.7 Контрольно-измерительные при- боры и сигнализация | 17 | 3.7 Тормозные устройства | 37 |
| 1.8 Машинные помещения | 17 | | |
| 1.9 Расположение объектов энерге- тических установок..... | 19 | 4 Передачи, разобщительные и упругие муфты | |
| 1.10 Установка двигателей, котлов и оборудования | 20 | 4.1 Общие положения..... | 38 |
| 1.11 Использование бензиновых дви- гателей | 20 | 4.2 Материалы, испытания и сварка... | 38 |
| | | 4.3 Общие требования..... | 39 |
| | | 4.4 Зубчатые передачи..... | 40 |
| | | 4.5 Зубчатые муфты..... | 41 |
| | | 4.6 Упругие муфты | 41 |
| | | 4.7 Разобщительные муфты | 42 |
| 2 Двигатели внутреннего сгорания | | | |
| 2.1 Общие требования | 23 | 5 Гребные винты | |
| 2.2 Контроль деталей..... | 24 | 5.1 Общие требования..... | 43 |
| 2.3 Испытания гидравлические | 24 | 5.2 Материалы, испытания и сварка... | 43 |
| 2.4 Общие технические требования.... | 24 | 5.3 Проектирование гребных винтов .. | 43 |
| 2.5 Остов | 25 | 5.4 Балансировка гребных винтов..... | 46 |
| 2.6 Коленчатый вал | 26 | | |
| 2.7 Наддув и воздухоснабжение..... | 27 | 6 Крутильные колебания | |
| 2.8 Топливная аппаратура | 27 | 6.1 Общие требования..... | 47 |
| 2.9 Смазывание | 28 | 6.2 Допускаемые напряжения..... | 48 |
| 2.10 Охлаждение | 28 | | |

| | | | | | |
|---|---|----|--------------------------------|--|-----|
| 6.3 | Измерение параметров крутильных колебаний | 49 | 8.19 | Расчет на прочность | 74 |
| 6.4 | Запретные зоны частот вращения | 50 | 9 Холодильные установки | | |
| 7 Компрессоры, насосы, вентиляторы | | | | | |
| 7.1 | Область распространения | 51 | 9.1 | Общие указания | 75 |
| 7.2 | Контроль деталей | 51 | 9.2 | Общие технические требования | 75 |
| 7.3 | Материалы и сварка | 51 | 9.3 | Холодильные агенты и расчетные давления | 75 |
| 7.4 | Общие требования | 52 | 9.4 | Холодопроизводительность и состав оборудования | 76 |
| 7.5 | Испытания | 52 | 9.5 | Материалы | 77 |
| 7.6 | Компрессоры воздушные с механическим приводом. Общие требования | 53 | 9.6 | Электрическое оборудование | 78 |
| 7.7 | Коленчатые валы компрессоров воздушных с механическим приводом | 53 | 9.7 | Отделение холодильных машин | 78 |
| 7.8 | Насосы | 55 | 9.8 | Помещения для хранения запасов холодильного агента | 79 |
| 7.9 | Вентиляторы | 56 | 9.9 | Охлаждаемые грузовые помещения | 79 |
| 7.10 | Дополнительные требования к вентиляторам помещений грузовых насосов нефтеналивных судов | 56 | 9.10 | Морозильные и охлаждающие камеры | 80 |
| 8 Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением | | | | | |
| 8.1 | Общие требования | 57 | 9.11 | Помещения с технологическим оборудованием | 80 |
| 8.2 | Разделение на классы | 57 | 9.12 | Компрессоры, насосы, вентиляторы | 81 |
| 8.3 | Материалы, сварка и термическая обработка | 57 | 9.13 | Теплообменные аппараты и сосуды под давлением | 81 |
| 8.4 | Испытания | 60 | 9.14 | Воздухоохладители | 82 |
| 8.5 | Конструкция котлов | 60 | 9.15 | Арматура и предохранительные клапаны | 82 |
| 8.6 | Общие требования к арматуре | 64 | 9.16 | Трубопроводы | 82 |
| 8.7 | Водоуказательные приборы | 64 | 9.17 | Контрольно-измерительные приборы | 83 |
| 8.8 | Нижший уровень воды и высшая точка поверхности нагрева | 65 | 9.18 | Устройства автоматизации | 83 |
| 8.9 | Манометры и термометры | 66 | 9.19 | Изоляция охлаждаемых помещений | 84 |
| 8.10 | Предохранительные клапаны | 66 | 9.20 | Изоляция трубопроводов | 85 |
| 8.11 | Разобщительные клапаны | 68 | 9.21 | Испытания элементов холодильных установок на стендах организации-изготовителя | 85 |
| 8.12 | Клапаны продувания | 68 | 9.22 | Испытания холодильной установки на судне | 85 |
| 8.13 | Клапаны отбора проб котловой воды | 68 | 10 Системы | | |
| 8.14 | Клапаны для удаления воздуха | 68 | 10.1 | Общие положения | 87 |
| 8.15 | Управление, регулирование, сигнализация и защита котлов | 68 | 10.2 | Трубопроводы | 88 |
| 8.16 | Топочные устройства котлов, работающих на жидком топливе .. | 69 | 10.3 | Путевая арматура | 94 |
| 8.17 | Теплообменные аппараты и сосуды под давлением | 71 | 10.4 | Кингстонные и ледовые ящики. Донная и бортовая арматура. Тверстия в наружной обшивке | 95 |
| 8.18 | Специальные требования к теплообменным аппаратам и сосудам под давлением | 72 | 10.5 | Прокладка трубопроводов | 96 |
| | | | 10.6 | Гидравлические испытания | 98 |
| | | | 10.7 | Осушительная система | 99 |
| | | | 10.8 | Балластная система | 104 |

| | | | |
|---|--|-------------------------------|---|
| 4 Швартовное устройство | | 8.2 | Нормы снабжения коллективными спасательными средствами 220 |
| 4.1 | Общие положения 188 | 8.3 | Нормы снабжения индивидуальными спасательными средствами.. 221 |
| 4.2 | Швартовное оборудование 188 | 8.4 | Спасательные шлюпки..... 222 |
| 4.3 | Швартовные механизмы 188 | 8.5 | Спасательные плоты 224 |
| 4.4 | Швартовные канаты 189 | 8.6 | Спасательные приборы 226 |
| 5 Буксирное и сцепное устройства | | 8.7 | Спасательные круги, жилеты и гидрокостюмы..... 227 |
| 5.1 | Буксирное устройство 190 | 8.8 | Спусковые устройства 230 |
| 5.2 | Буксирные лебедки..... 190 | 8.9 | Размещение спасательных средств на судах 231 |
| 5.3 | Буксирные гаки..... 191 | 9 Пожарное снабжение | |
| 5.4 | Буксирное оборудование 192 | 9.1 | Общие положения 233 |
| 5.5 | Буксирные канаты 192 | 9.2 | Нормы пожарного снабжения 233 |
| 5.6 | Сцепные устройства 193 | 9.3 | Требования к пожарному снабжению..... 235 |
| 6 Грузоподъемные устройства | | 9.4 | Нормы пожарного снабжения судов длиной менее 25 м 236 |
| 6.1 | Общие положения, определения и пояснения 195 | 10 Сигнальные средства | |
| 6.2 | Общие технические требования.... 197 | 10.1 | Общие положения..... 237 |
| 6.3 | Материалы, термическая обработка и сварка..... 200 | 10.2 | Нормы снабжения сигнально-отличительными фонарями и дневными сигналами..... 237 |
| 6.4 | Нормы расчета, расчетные нагрузки и напряжения 202 | 10.3 | Нормы снабжения сигнальными пиротехническими средствами 237 |
| 6.5 | Допускаемые напряжения, запасы прочности и устойчивости..... 205 | 10.4 | Нормы снабжения сигнальными звуковыми средствами 239 |
| 6.6 | Расчет на прочность механизмов грузоподъемных устройств 208 | 10.5 | Навигационные технические требования к сигнально-отличительным фонарям и дневным сигналам 239 |
| 6.7 | Общие требования к кранам..... 209 | 10.6 | Требования к сигнальным пиротехническим средствам 242 |
| 6.8 | Устройства безопасности кранов.. 209 | 10.7 | Требования к сигнальным звуковым средствам..... 243 |
| 6.9 | Механизмы кранов 210 | 10.8 | Общие требования к установке сигнальных средств 243 |
| 6.10 | Передвижение кранов 210 | 10.9 | Установка топовых фонарей..... 243 |
| 6.11 | Противовесы и металлоконструкции кранов..... 211 | 10.10 | Установка бортовых отличительных фонарей 244 |
| 6.12 | Кабины управления кранов 211 | 10.11 | Установка кормовых и буксировочных фонарей 245 |
| 6.13 | Верхние строения плавучих кранов. Краны на плавучих доках..... 212 | 10.12 | Установка круговых и бортовых стояночных фонарей 245 |
| 6.14 | Детали и канаты кранов..... 213 | 10.13 | Установка светоимпульсных (световых) отмашек 245 |
| 6.15 | Судовые лифты 215 | | |
| 6.16 | Судовые стрелы..... 215 | | |
| 6.17 | Документы и маркировка..... 215 | | |
| 7 Устройство для подъема рулевой рубки | | | |
| 7.1 | Общие требования 218 | | |
| 8 Спасательные средства | | | |
| 8.1 | Общие требования 219 | | |

| | | | | | |
|--|--|-----|---|--|-----|
| 10.14 | Установка круговых фонарей на рыболовных судах..... | 245 | 2.10 | Взрывозащищенное электрическое оборудование..... | 262 |
| 10.15 | Установка сигнально-отличительных фонарей на несамоходных судах и судах технического флота | 245 | 2.11 | Дополнительные требования к установке электрического оборудования в малярных помещениях .. | 264 |
| 10.16 | Установка сигнальных звуковых средств..... | 246 | 3 Основные источники электрической энергии | | |
| 10.17 | Хранение запасных и переносных сигнальных средств на судах..... | 246 | 3.1 | Количество и мощность основных источников электрической энергии..... | 265 |
| 11 Навигационное снабжение | | | 3.2 | Аккумуляторная батарея как основной источник электрической энергии..... | 265 |
| 11.1 | Общие положения | 247 | 3.3 | Привод генераторов | 266 |
| 11.2 | Нормы навигационного снабжения | 247 | 3.4 | Регулирование напряжения генераторов переменного тока | 266 |
| 12 Аварийное снабжение | | | 3.5 | Регулирование напряжения генераторов постоянного тока..... | 267 |
| 12.1 | Общие положения | 248 | 3.6 | Распределение нагрузки при параллельной работе генераторов | 267 |
| 12.2 | Нормы аварийного снабжения судов | 248 | 3.7 | Автоматизация электростанций..... | 268 |
| 12.3 | Пластыри..... | 250 | 4 Аварийные электрические установки | | |
| 12.4 | Размещение аварийного снабжения | 250 | 4.1 | Аварийные источники электрической энергии | 269 |
| 12.5 | Маркировка..... | 251 | 4.2 | Помещения аварийных источников электрической энергии | 270 |
| Часть IV | | | 4.3 | Распределение электрической энергии от аварийных источников | 270 |
| ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ, НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ | | | 4.4 | Аварийные потребители электрической энергии | 271 |
| 1 | Область распространения | 254 | 5 Распределение электрической энергии | | |
| A — Электрическое оборудование | | | 5.1 | Системы распределения..... | 273 |
| 2 Общие требования | | | 5.2 | Допустимые напряжения и частота | 274 |
| 2.1 | Определения и пояснения | 255 | 5.3 | Питание ответственных устройств..... | 274 |
| 2.2 | Условия эксплуатации..... | 256 | 5.4 | Питание электрических потребителей толкаемых барж | 275 |
| 2.3 | Требования к конструкции | 257 | 5.5 | Питание от внешнего источника .. | 276 |
| 2.4 | Материалы..... | 258 | 6 Распределительные устройства, электрические аппараты, трансформаторы | | |
| 2.5 | Соединения токоведущих частей..... | 258 | 6.1 | Конструкция распределительных щитов | 277 |
| 2.6 | Защитное заземление..... | 259 | | | |
| 2.7 | Защита радиоприемных устройств судна от электрических помех | 261 | | | |
| 2.8 | Размещение электрического оборудования | 261 | | | |
| 2.9 | Специальные электрические помещения | 262 | | | |

| | | | | | |
|------|---|-----|--|--|--|
| 6.2 | Электрические аппараты. общие требования..... | 279 | | | |
| 6.3 | Электрические аппараты с машинным приводом | 280 | | | |
| 6.4 | Выбор электрических аппаратов... | 280 | | | |
| 6.5 | Электроизмерительные приборы.. | 281 | | | |
| 6.6 | Установка аппаратов и измерительных приборов | 282 | | | |
| 6.7 | Защитные устройства | 283 | | | |
| 6.8 | Размещение распределительных щитов | 283 | | | |
| 6.9 | Силовые статические преобразователи..... | 284 | | | |
| 6.10 | Трансформаторы | 285 | | | |
| | 7 Электрические машины и приводы | | | | |
| 7.1 | Общие требования | 286 | | | |
| 7.2 | Электрические машины | 286 | | | |
| 7.3 | Блокировки электрических приводов. Коммутационная аппаратура | 288 | | | |
| 7.4 | Отключающие устройства безопасности | 288 | | | |
| 7.5 | Электрический привод рулевых устройств | 289 | | | |
| 7.6 | Электрический привод якорных и швартовых механизмов | 290 | | | |
| 7.7 | Электрический привод шлюпочных лебедок..... | 290 | | | |
| 7.8 | Электрический привод насосов и вентиляторов | 291 | | | |
| 7.9 | Электрический привод и электрическое оборудование грузоподъемных устройств..... | 291 | | | |
| 7.10 | Электрический привод устройства для подъема рулевой рубки | 291 | | | |
| 7.11 | Электромагнитные тормоза..... | 292 | | | |
| | 8 Аккумуляторы | | | | |
| 8.1 | Конструкция аккумуляторов..... | 293 | | | |
| 8.2 | Защита аккумуляторов..... | 293 | | | |
| 8.3 | Зарядные устройства аккумуляторных батарей..... | 293 | | | |
| 8.4 | Емкость стартерных батарей..... | 293 | | | |
| 8.5 | Размещение аккумуляторных батарей | 294 | | | |
| 8.6 | Отопление и вентиляция аккумуляторных помещений | 294 | | | |
| 8.7 | Меры защиты от взрыва..... | 295 | | | |
| | 9 Электрические отопительные и нагревательные приборы | | | | |
| 9.1 | Общие требования..... | 296 | | | |
| 9.2 | Отопительные и нагревательные приборы | 297 | | | |
| | 10 Освещение и сигнально-отличительные фонари | | | | |
| 10.1 | Общие требования..... | 298 | | | |
| 10.2 | Питание цепей основного освещения | 298 | | | |
| 10.3 | Выключатели в цепях освещения.. | 299 | | | |
| 10.4 | Штепсельные соединения..... | 300 | | | |
| 10.5 | Сеть переносного освещения | 300 | | | |
| 10.6 | Светильники тлеющего разряда | 301 | | | |
| 10.7 | Сигнально-отличительные фонари..... | 301 | | | |
| | 11 Внутренняя связь и сигнализация | | | | |
| 11.1 | Машинные электрические телеграфы..... | 303 | | | |
| 11.2 | Служебная телефонная связь..... | 303 | | | |
| 11.3 | Авральная сигнализация | 304 | | | |
| 11.4 | Сигнализация обнаружения пожара | 304 | | | |
| | 12 Кабельная сеть | | | | |
| 12.1 | Общие требования..... | 307 | | | |
| 12.2 | Выбор кабелей и проводов по нагрузкам | 308 | | | |
| 12.3 | Проверка кабелей по падению напряжения..... | 310 | | | |
| 12.4 | Прокладка и крепление кабелей .. | 310 | | | |
| 12.5 | Проходы кабелей через палубы, переборки и их уплотнения | 312 | | | |
| 12.6 | Прокладка кабелей в металлических трубах и каналах | 313 | | | |
| 12.7 | Подключение и соединение кабелей..... | 313 | | | |
| 12.8 | Маркировка кабелей | 314 | | | |
| | 13 Грозозащитные устройства | | | | |
| 13.1 | Общие требования..... | 315 | | | |
| 13.2 | Молниеуловитель | 315 | | | |
| 13.3 | Отводящий провод | 315 | | | |
| 13.4 | Заземление | 316 | | | |
| 13.5 | Соединения в молниеводном устройстве | 316 | | | |

| | | | | | |
|------|--|-----|------|--|-----|
| 13.6 | Устройства грозозащитного заземления | 316 | 17.7 | Управление гребной электрической установкой | 338 |
| | 14 Электрическое оборудование напряжением более 1000 в | | 17.8 | Гребные электрические установки с полупроводниковыми преобразователями | 338 |
| 14.1 | Общие требования | 317 | 17.9 | Электрические муфты | 339 |
| 14.2 | Распределение электрической энергии | 317 | | 18 Запасные части и предметы снабжения | |
| 14.3 | Устройства защиты | 318 | 18.1 | Запасные части | 340 |
| 14.4 | Защитные заземления | 318 | 18.2 | Предметы снабжения | 340 |
| 14.5 | Размещение и степень защиты электрического оборудования | 318 | | Б — Средства радиосвязи | |
| 14.6 | Распределительные устройства | 318 | | 19 Комплектация судов средствами радиосвязи | |
| 14.7 | Клеммные коробки | 319 | 19.1 | Определения и пояснения | 341 |
| 14.8 | Трансформаторы | 320 | 19.2 | Состав радиооборудования | 341 |
| 14.9 | Кабельная сеть | 320 | 19.3 | Источники питания | 342 |
| | 15 Электрическое оборудование холодильных установок | | | 20 Размещение радиооборудования и монтаж кабельной сети | |
| 15.1 | Распределение электрической энергии | 321 | 20.1 | Общие требования | 344 |
| 15.2 | Вентиляция и запасное освещение | 321 | 20.2 | Радиорубка | 345 |
| | 16 Дополнительные требования к отдельным типам судов | | 20.3 | Размещение радиооборудования в радиорубке | 346 |
| 16.1 | Пассажирские суда | 323 | 20.4 | Аппаратная | 347 |
| 16.2 | Нефтеналивные суда | 323 | 20.5 | Размещение радиооборудования в рулевой рубке | 347 |
| 16.3 | Суда для перевозки транспортных средств с топливом в баках и автомобильных цистерн для горючих жидкостей | 327 | 20.6 | Агрегатная | 347 |
| 16.4 | Суда для перевозки изотермических контейнеров | 328 | 20.7 | Аккумуляторная | 348 |
| 16.5 | Суда-катамараны | 329 | 20.8 | Размещение оборудования громкоговорящей связи и трансляции | 348 |
| 16.6 | Плавающие краны | 330 | 20.9 | Монтаж кабельной сети | 349 |
| 16.7 | Стоечные суда | 330 | | 21 Антенные устройства и заземления | |
| 16.8 | Доки | 330 | 21.1 | Общие требования | 350 |
| | 17 Гребные электрические установки | | 21.2 | Антенна УКВ-радиотелефонной станции | 351 |
| 17.1 | Общие требования | 335 | 21.3 | Вводы и прокладка антенных кабелей внутри помещений | 352 |
| 17.2 | Напряжение питания | 335 | 21.4 | Заземления | 352 |
| 17.3 | Электрические машины | 335 | | 22 Требования к радиооборудованию | |
| 17.4 | Выключатели в главных цепях и цепях возбуждения | 337 | 22.1 | Общие требования | 354 |
| 17.5 | Защита в цепях гребной электрической установки | 337 | 22.2 | Технические требования к средствам радиосвязи | 356 |
| 17.6 | Измерительные приборы и сигнализация | 337 | 22.3 | ПВ/КВ-радиостанции | 358 |
| | | | 22.4 | УКВ-радиотелефонная станция | 359 |

| | | | | | |
|--|---|-----|--|--|-----|
| 22.5 | Устройство громкоговорящей связи и трансляции..... | 360 | 24.16 | Размещение аппаратуры ночного видения..... | 373 |
| В — Навигационное оборудование | | | 25 Требования к навигационному оборудованию | | |
| 23 Общие положения | | | 25.1 Общие требования..... | | |
| 23.1 | Определения и пояснения | 362 | 25.2 | Требования к радиолокационной станции..... | 374 |
| 23.2 | Состав навигационного оборудования..... | 364 | 25.3 | Требования к магнитному компасу..... | 377 |
| 24 Размещение навигационного оборудования | | | 25.4 | Требования к гирокомпасу | 379 |
| 24.1 | Общие требования | 366 | 25.5 | Требования к авторулевому и стабилизатору курса | 380 |
| 24.2 | Размещение радиолокационной станции..... | 366 | 25.6 | Требования к эхолоту..... | 381 |
| 24.3 | Размещение магнитного компаса..... | 367 | 25.7 | Требования к лагу | 381 |
| 24.4 | Размещение гирокомпаса | 368 | 25.8 | Требования к комбинированному приемоиндикатору ГНСС ГЛОНАСС/GPS..... | 382 |
| 24.5 | Размещение авторулевого и стабилизатора курса..... | 368 | 25.9 | Требования к указателю скорости поворота | 384 |
| 24.6 | Размещение эхолота | 369 | 25.10 | Требования к системе отображения электронных навигационных карт и информации | 385 |
| 24.7 | Размещение лага | 370 | 25.11 | Требования к системе управления траекторией судна | 392 |
| 24.8 | Размещение антенн и приемоиндикаторов систем радионавигации и ГНСС ГЛОНАСС, GPS, ГЛОНАСС/GPS..... | 370 | 25.12 | Требования к судовой аппаратуре автоматической идентификационной системы | 394 |
| 24.9 | Размещение указателя скорости поворота | 371 | 25.13 | Требования к приемоиндикатору глобальной навигационной спутниковой системы GPS | 397 |
| 24.10 | Размещение системы отображения электронных навигационных карт и информации (СО-ЭНКИ)..... | 371 | 25.14 | Требования к приемоиндикатору ГЛОНАСС | 398 |
| 24.11 | Размещение системы управления траекторией судна | 371 | 25.15 | Требования к регистратору данных рейса (РДР) | 398 |
| 24.12 | Размещение автоматической идентификационной системы..... | 372 | 25.16 | Требования к упрощенному регистратору данных рейса | 400 |
| 24.13 | Размещение регистратора данных рейса | 372 | 25.17 | Требования к радиолокационному отражателю | 402 |
| 24.14 | Размещение аппаратуры приема внешних звуковых сигналов | 372 | 25.18 | Требования к аппаратуре ночного видения..... | 402 |
| 24.15 | Размещение радиолокационного отражателя..... | 372 | 25.19 | Требования к аппаратуре приема внешних звуковых сигналов... | 404 |

| | | | | | |
|-------------------|---|-----|---|---|-----|
| 25.20 | Требования к приемоиндикатору навигационной спутниковой системы ГАЛИЛЕО | 404 | 3 | Перечень кабелей и проводов, применяемых на судах внутреннего и смешанного (река – море) плавания..... | 410 |
| Приложения | | | | | |
| 1 | Степени защиты электрического оборудования | 407 | 4 | Значения электрических и механических параметров, проверяемых в ходе испытаний головного образца и электрической установки судна..... | 422 |
| 2 | Классификация взрывоопасных смесей | 409 | | | |

ПОЯСНЕНИЯ

В настоящее издание Правил, помимо изменений и дополнений, введенных Бюллетенем № 1 дополнений и изменений Правил Российского Речного Регистра, внесены следующие изменения и дополнения.

Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания (ПСВП)

Часть II «Энергетические установки и системы»

Уточнены требования к выполнению и представлению Речному Регистру расчетов крутильных колебаний, измерению их параметров;

введены требования к грузовым системам танкеров для обеспечения гальванической искробезопасности;

дополнены требования к стационарным системам объемного пожаротушения.

Часть III «Судовые устройства и снабжение»

Уточнены требования к коллективным и индивидуальным спасательным средствам, введены требования к гидрокостюмам;

уточнены и дополнены требования к спусковым устройствам коллективных спасательных средств, уточнены требования к испытаниям спасательных средств;

уточнен состав сигнально-отличительных огней;

дополнены требования к сигнальным пиротехническим средствам.

Часть IV «Электрическое оборудование, средства радиосвязи, навигационное оборудование»

Введены требования по гальванической и электростатической безопасности;

переработан раздел 4;

уточнены требования к пожарной сигнализации;

текст главы 16.2 приведен в соответствие с международной классификацией взрывоопасных зон (МЭК 60079-10-95);

уточнены требования к радиолокационным ответчикам и их установке;

дополнены требования к размещению антенн и приемоиндикаторов систем радио-навигации и ГНСС;

введены требования к размещению автоматической идентификационной системы (АИС), регистратора данных рейса (РДР), аппаратуры приема внешних звуковых сигналов, радиолокационного отражателя, аппаратуры ночного видения;

введены требования к судовой АИС, приемоиндикаторам ГНСС, РДР, упрощенному РДР, радиолокационному отражателю, аппаратуре ночного видения, аппаратуре приема внешних звуковых сигналов;

дополнен перечень кабелей и проводов, применяемых на судах;

дополнены методики испытания электрооборудования.

Внесены изменения в терминологию ПСВП для приведения в соответствие с Положением о классификации судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания, а также редакционные уточнения.

Часть II

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И СИСТЕМЫ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на объекты энергетических установок и систем судов внутреннего плавания, и содержит требования к этим объектам, в том числе к их расположению, установке и противопожарной защите.

1.1.2 Требования настоящей части Правил к энергетическим установкам, за исключением 1.11, 2.15, изложены исходя из условия, что температура вспышки паров жидкого топлива, используемого для двигателей и котлов и определяемая в закрытом тигле, должна быть не ниже 60 °С, а для аварийных дизель-генераторов не ниже 43 °С.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

1.2.1 В настоящей части Правил использованы термины, которые нужно понимать следующим образом:

.1 Автоматическое топочное устройство котлов — устройство для сжигания жидкого топлива, работа которого осуществляется автоматически без непосредственного участия обслуживающего персонала.

.2 Вспомогательные двигатели — первичные двигатели судовых генераторов тока, двигатели привода грузовых, пожарных насосов и т. д.

.3 Главные двигатели — двигатели, предназначенные для приведения в действие движителей и/или оборудования, обеспечивающего основное назначение судна.

.4 Двигатели — двигатели внутреннего сгорания.

.5 Двухтопливная система — система, обеспечивающая возможность работы двигателя как на тяжелом, так и на дизельном топливе путем переключения с одного вида топлива на другое; при этом она включает в себя системы топливоподготовки тяжелого и дизельного топлив.

.6 Дистанционное управление — дистанционное изменение частоты и направления вращения, а также дистанционный пуск и остановка главных и вспомогательных двигателей.

.7 Длина судна — конструктивная длина судна.

.8 Жидкости воспламеняющиеся — нефть, нефтепродукты и приравненные к ним жидкости (в дальнейшем нефтепродукты), способные создавать взрыво- и пожароопасные концентрации паров и характеризующиеся температурой вспышки паров, определяемой соответствующими стандартами.

.9 Закрытый способ загрузки — разгрузки нефтепродуктов — способ ведения грузовых работ как береговыми, так и судовыми средствами через герметичную систему трубопроводов, при которой связь наливных отсеков с атмосферой осуществляется только через газоотводную систему.

Закрытым способом следует также считать загрузку — разгрузку нефтепродуктов переносными эжекторами; при этом герметизация обеспечивается с помощью уплотнительных устройств, исключающих пропуск паров нефтепродуктов.

.10 Кратность пены — отношение объема полученной пены к объему поданного водного раствора пенообразователя.

.11 **Машинное отделение** — помещение или группа помещений, в котором (ых) размещены элементы энергетической установки (главные и вспомогательные), ремонтные площадки и мастерские.

.12 **Машинные помещения** — помещения, в которых расположены главные и вспомогательные двигатели, котлы, компрессоры, насосы, оборудование, мастерские и другие подобные помещения, а также шахты этих помещений.

.13 **Местный пост управления** — пост, оборудованный органами управления, контрольно-измерительными приборами и средствами связи, предназначенными для управления объектом судовой техники, и расположенный вблизи управляемого объекта или непосредственно на нем.

.14 **Оборудование** — фильтры, теплообменные аппараты, цистерны и другие устройства, служащие для обеспечения функций энергетической установки.

.15 **Отделения насосные** — грузовые насосные отделения на наливных судах.

.16 **Помещение защищаемое** — помещение, оборудованное одной из систем пожаротушения или автоматической сигнализацией обнаружения пожара.

.17 **Помещения жилые** — каюты для экипажа, пассажиров и специального персонала, салоны, кают-компании, рестораны, столовые, кинозалы, спортивные залы, канцелярии, парикмахерские, санитарно-гигиенические помещения и т. п., а также коридоры, вестибюли и тамбуры, примыкающие к этим помещениям.

.18 **Помещения смежные** — помещения, отделенные одно от другого переборкой, палубой или другой подобной разделяющей их постоянной конструкцией без вырезов или с постоянно закрытыми вырезами.

Помещения, отделенные одно от другого съемными конструкциями, или имеющие незакрывающиеся вырезы в разделяющей их переборке или палубе, следует рассматривать как одно общее помещение.

.19 **Помещения хозяйственные** — камбузы, провизионные кладовые, кладовые для хранения различных судовых запасов, судовые мастерские и подобные им помещения, а также коридоры, примыкающие к этим помещениям.

.20 **Пост пожарный (ПП)** — место, где сосредоточены пусковые устройства противопожарных систем, предметы противопожарного снабжения или извещатели пожарной сигнализации для определенной части судна (отсека, отдельных помещений).

.21 **Пост пожарный центральный (ЦПП)** — помещение или часть помещения, где сосредоточены станции сигнализации обнаружения пожара и дистанционные пусковые устройства противопожарных систем (если они предусмотрены), расположенные на мостике или в других постах управления, имеющих непосредственную связь с мостиком или круглосуточную вахту на ходу судна.

.22 **Посты управления** — помещения, в которых расположены главные навигационные приборы и оборудование для управления судном, судовые радиостановки и радиотрансляционные узлы, центральные пожарные посты, станции пожаротушения, аккумуляторные и агрегатные для радиостанций или для аварийного освещения, а также помещения для аварийных источников энергии.

.23 **Рабочее давление** (для котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением) — максимально допустимое давление при нормальном протекании рабочего процесса в продолжительном режиме, за исключением допускаемого кратковременного повышения давления во время действия предохранительного клапана или других предохранительных устройств.

.24 **Расчетная паропроизводительность котла** — наибольшая масса пара расчетных параметров, производимого котлом в единицу времени при продолжительном режиме работы и условии подключения всех возможных потребителей пара.

.25 Расчетная мощность — наибольшая неограниченная по времени мощность, принимаемая в расчетах, регламентируемых Правилами.

.26 Расчетная частота вращения — частота вращения, соответствующая расчетной мощности.

.27 Системы пожаротушения стационарные — системы, предназначенные для подачи огнетушащего вещества к охраняемым помещениям или непосредственно в них и конструктивно связанные с корпусом судна.

.28 Среда горючая — воспламеняющиеся жидкости, воспламеняющиеся сжатые, сжиженные и растворенные под давлением газы, воспламеняющиеся твердые горючие материалы и вещества.

.29 Стенки котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением — стенки, ограничивающие объем паровых, жидкостных (водяных) и газовых пространств, в том числе стенки соединительных патрубков и корпусов запорных устройств.

.30 Сырая нефть — любая нефть, которая встречается в естественном виде в недрах земли, независимо от того, обработана она или нет с целью ее транспортировки, включая сырую нефть, из которой могли быть удалены некоторые фракции перегонки или могли быть добавлены некоторые фракции перегонки.

.32 Температура вспышки паров — наименьшая температура, при которой пары, образующиеся на поверхности воспламеняющейся жидкости, образуют с окружающим воздухом смесь, способную воспламениться при поднесении к ней открытого пламени.

Температуру вспышки паров следует определять в закрытом тигле прибором одобренной конструкции.

.32 Тушение объемное — тушение пожара путем заполнения охраняемого помещения парами невоспламеняющихся жидкостей или невоспламеняющихся газами, создающими среду, не поддерживающую горения.

.33 Тушение поверхностное — тушение пожара посредством охлажде-

ния, смачивания или ограничения доступа кислорода к горящим поверхностям, например, водой или пеной.

.34 Тяжелое топливо — топливо, которое должно быть подогрето или смешано с дизельным топливом с целью снижения вязкости до величины, требуемой для подачи к двигателю.

.35 Хранилища топлива и смазочных масел — цистерны основного запаса, расходные, сточные, переливные, отстойные и другие цистерны.

.36 Центральный пост управления — помещение, в котором расположены органы дистанционного управления главными и вспомогательными элементами энергетических установок, а также контрольно-измерительные приборы, приборы аварийно-предупредительной сигнализации и средства связи.

1.3 РАБОТА ПРИ КРЕНАХ И ДИФФЕРЕНТАХ

1.3.1 Энергетическая установка должна обеспечивать работу судна при всех нормальных условиях эксплуатации, а также при длительном крене судна до 15° и дифференте до 5° (без учета строительного дифферента).

1.4 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ

1.4.1 Конструкция и расположение пусковых и реверсивных устройств должны обеспечивать возможность пуска и реверсирования каждого двигателя, реверсивно-редукторной передачи, муфты одним человеком.

1.4.2 Продолжительность реверсирования (период от момента переключки органа управления до начала работы движителя с противоположным по направлению упором) не должна превышать:

на полном ходу — 25 с;

на малом ходу — 15 с.

1.4.3 Направление перемещения рукояток и маховиков управления должно быть обозначено стрелками и соответствующими надписями.

1.4.4 Перемещение рукояток управления на местных и дистанционных постах управления главными двигателями, передачами и муфтами от себя и вправо или вращение штурвалов (маховиков) по часовой стрелке должно соответствовать работе перечисленных объектов на передний ход.

1.4.5 Конструкция устройств управления должна исключать возможность самопроизвольного изменения заданного им положения.

1.4.6 Устройства управления главными двигателями должны блокироваться таким образом, чтобы исключить возможность несанкционированного пуска, а также пуска этих двигателей при включенных валоповоротных устройствах.

1.5 ПОСТЫ УПРАВЛЕНИЯ

1.5.1 Судовые технические средства, управляемые дистанционно, должны быть оборудованы местными постами управления.

В обоснованных случаях на судах длиной менее 25 м местные посты управления допускается не предусматривать.

1.6 СРЕДСТВА СВЯЗИ

1.6.1 Каждый пост управления главными двигателями должен быть оборудован двумя независимыми друг от друга средствами двусторонней связи с рулевой рубкой. Одним из этих средств должен быть машинный телеграф.

На судах с дистанционным управлением главными двигателями из рулевой рубки допускается одно средство связи между рулевой рубкой и машинным отделением. В этом случае рекомендуется применение машинного телеграфа.

1.6.2 Машинные телеграфы должны быть оборудованы сигнальными приборами.

1.6.3 При установке переговорных аппаратов должны быть приняты меры по обеспечению хорошей слышимости во время работы двигателей и других технических средств.

1.7 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

1.7.1 Контрольно-измерительные приборы должны быть расположены в легкодоступных и хорошо видимых местах.

1.7.2 На шкалах приборов, измеряющих давление и частоту вращения, должны быть нанесены их ограничительные значения в виде ярко окрашенного знака. Запретные зоны частот вращения должны быть отмечены на шкалах тахометров хорошо видимой краской. Допускается наносить отметки на защитных стеклах приборов.

1.7.3 В установках, управляемых из машинного помещения, звуковые сигналы должны быть хорошо слышны в любой части этого помещения при работающих агрегатах. Сигналы машинного телеграфа по звуку должны отличаться от других сигналов в машинном помещении. Допускается возможность временного отключения звуковых сигналов (до устранения неполадок).

1.8 МАШИННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Проходы

1.8.1 Главные и вспомогательные двигатели, агрегаты и оборудование должны размещаться в машинных помещениях таким образом, чтобы из их постов управления и мест обслуживания были обеспечены свободные проходы к выходам. Ширина прохода на всей его длине должна быть не менее 600 мм, а высота — не менее 1900 мм. Допускается местное уменьшение ширины прохода в свету до 500 мм.

На судах на подводных крыльях и воздушной подушке, а также на водоизмещающих судах длиной менее 25 м, в обоснованных случаях допускается уменьшение ширины проходов до 400 мм.

1.8.2 Ширина прохода со стороны поста управления главными двигателями, а также между главными двигателями должна быть не менее 1000 мм.

При дистанционном управлении главными двигателями ширина прохода может быть уменьшена до 800 мм.

Выходные пути

1.8.3 Каждое машинное помещение (за исключением помещений, указанных в 1.8.4), туннели валопроводов, а также каждое помещение, в котором установлены главные распределительные щиты, должны иметь не менее двух выходов, один из которых может вести через непроницаемую дверь в помещение, из которого имеется самостоятельный выходной путь. Второй выход должен вести непосредственно на открытую палубу; в качестве этого выхода может быть использован вертикальный стальной трап. Выходы должны быть расположены как можно дальше друг от друга. Размеры в свету шахт, в которых установлены трапы, должны быть не менее 600×600 мм.

1.8.4 Второй выходной путь не требуется:

.1 из машинных помещений, площадь которых не превышает 25 м², если имеющийся выход ведет не в смежное машинное или жилое помещение;

.2 на судах, длина которых не превышает 25 м;

.3 из вспомогательных помещений, не представляющих пожарной опасности и выгороженных внутри машинного помещения, имеющего два выходных пути;

.4 из закрытых центральных постов управления, в которых не расположены главные распределительные щиты;

.5 из помещений, в которых нет двигателей, работающих на жидком топливе.

1.8.5 Если два смежных машинных помещения сообщаются при помощи дверей и каждое из этих помещений имеет только по одному выходу на открытую палубу, то эти выходы должны быть расположены по противоположным бортам.

1.8.6 Помещения грузовых насосов на нефтеналивных судах должны иметь по меньшей мере один выход, ведущий непосредственно на открытую палубу.

Трапы

1.8.7 Ступени сходных трапов должны иметь глубину не менее 150 мм и ширину не менее 560 мм. Они должны быть изготовлены из безопасных в отношении скольжения листов или решеток. Наклон трапов должен быть не более 60° к горизонтали.

На судах на подводных крыльях и воздушной подушке, а также на водоизмещающих судах длиной менее 25 м допускается уменьшить ширину сходных трапов до 500 мм и использовать вертикальные сходные трапы.

1.8.8 Вертикальные трапы должны иметь ширину не менее 500 мм. Расстояние между отдельными ступенями должно составлять не более 300 мм.

Листы днищевого настила, платформы, решетки и ограждения

1.8.9 Листы днищевого настила (слани) в машинных помещениях должны быть изготовлены из листового рифленого материала. Они должны быть съемными и иметь надежные приспособления для предотвращения их сдвига. Толщина листов должна быть такой, чтобы исключалось их прогибание в эксплуатационных условиях. Масса и размеры листов должны обеспечивать возможность поднятия их одним человеком (максимальная масса одного листа 25 кг).

В проходах узлы двигателей, агрегатов и арматура не должны выступать над листами днищевого настила. Доступ к таким узлам должен осуществляться через крышки в листах настила. Крышки и приспособления для их поднятия не должны иметь выступающих частей.

1.8.10 Площадки, предназначенные для обслуживания и ремонта двигателей, оборудования, приборов и других устройств, должны быть шириной не менее 450 мм и иметь прочные поручни высотой не менее 900 мм.

Если площадки нарушают правильную циркуляцию воздуха в машинном поме-

нении, вместо них должны предусматриваться жесткие стальные решетки.

Наружные кромки площадок и решеток должны быть обнесены комингсами высотой не менее 40 мм.

1.8.11 Все движущиеся части двигателей, агрегатов, оборудования и приводы, представляющие опасность для обслуживающего персонала, должны быть ограждены поручнями или кожухами.

Двери, крышки сходных и световых люков

1.8.12 Двери, а также крышки сходных и световых люков, через которые возможен выход из машинных помещений, должны открываться наружу, запираются и отпираться как изнутри, так и снаружи.

На крышках сходных люков должна быть четкая надпись, запрещающая укладывание на них каких-либо предметов. Крышки световых люков, не предназначенных для выхода, должны иметь устройства для закрытия их снаружи.

1.8.13 Двери и крышки люков насосных помещений на нефтеналивных судах должны открываться наружу, а запираются как изнутри, так и снаружи. Их конструкция должна исключать возможность искробразования.

1.8.14 Стекла световых люков должны быть защищены решетками от механических повреждений и установлены так, чтобы в случае пожара исключалась возможность их выпадения.

1.9 РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

1.9.1 Объекты энергетической установки, оборудование, трубопроводы и арматура должны быть расположены так, чтобы обеспечивался свободный доступ к ним для обслуживания и ремонта. В случае возможности замены объекта без демонтажа других объектов энергетической установки доступ для их ремонта может не предусматриваться.

1.9.2 Все части энергетической установки и трубопроводов, подвергающиеся на-

греву до температуры выше 60 °С и которые представляют опасность для обслуживающего персонала, должны быть оборудованы устройствами, предотвращающими или ограничивающими тепловое излучение (теплоизоляция, экранирование и т. п.).

Нагревающиеся выше 220 °С поверхности объектов энергетической установки, в том числе трубопроводов, должны иметь изоляцию, выполненную из негорючих материалов. Если изоляция является нефтепоглощающей, то в машинных помещениях, в которых хранится или используется топливо или масло, изоляция должна быть обшита металлическими листами или другим эквивалентным нефтенепроницаемым материалом. Должны быть приняты меры для предотвращения разрушения изоляции от вибрации и механических повреждений.

1.9.3 Расстояние от наружной поверхности объектов, указанных в 1.9.2, до стенок цистерн жидкого топлива должно составлять не менее 600 мм.

На судах длиной менее 25 м это расстояние допускается уменьшить до 400 мм при условии, что температура наружной поверхности изоляции не превышает 60 °С.

1.9.4 Котлы, устанавливаемые в одном помещении с двигателями внутреннего сгорания, должны быть ограждены металлической выгородкой в районе топочного устройства. Могут быть предусмотрены другие конструктивные меры, предохраняющие оборудование этого помещения от воздействия пламени в случае его выброса из топочного устройства.

1.9.5 Котлы, работающие на жидком топливе, расположенные на платформах или промежуточных палубах и не выгороженные непроницаемыми перегородками, должны ограждаться непроницаемыми комингсами высотой не менее 200 мм.

Палуба (или платформа) под котлами, огражденная комингсами, также должна быть непроницаемой.

1.9.6 Котлы на нефтеналивных судах должны устанавливаться за коффердамами вне зоны грузовых нефтяных цистерн.

На нефтеналивных судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров до 45 °С включительно, на судах, обслуживающих их, а также на грузовых судах для перевозки легковоспламеняющихся грузов установка котлов, работающих на твердом топливе, запрещается.

1.9.7 Топливные и масляные цистерны, а также сборные цистерны нефтесодержащих вод не должны размещаться над трапами, двигателями внутреннего сгорания, котлами, газовыпускными трубами, дымоходами, электрическим оборудованием и постами управления главными элементами энергетических установок.

1.9.8 Двигатели для привода грузовых насосов и вентиляторов насосных помещений на нефтеналивных судах, за исключением паровых, гидравлических и электрических двигателей в соответствующем исполнении (см. 16.2 ч. IV ПСВП), не допускается устанавливать в грузовых насосных помещениях. Эти двигатели должны быть размещены:

1 в помещениях, смежных с насосным, но не сообщающихся с ним непосредственно;

2 в хорошо вентилируемых и герметичных выгородках, расположенных внутри насосного помещения.

В местах прохода приводных валов через переборки или палубы должны быть установлены сальниковые уплотнения.

1.10 УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЕЙ, КОТЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

1.10.1 Двигатели, у которых из-за особенностей конструкции не обеспечен нормальный доступ ко всем узлам для обслуживания, ревизии и ремонта, разрешается устанавливать при условии возможности их комплектной замены на судне или при условии предусмотренных документацией регулярных ремонтов на судне.

1.10.2 Двигатели, котлы и оборудование должны устанавливаться и закрепляться на прочных и жестких фундаментах.

1.10.3 Установка оборудования на наружной обшивке, непроницаемых переборках, стенках туннелей валопровода и на стенках цистерн жидкого топлива или масла допускается при условии крепления их к ребрам жесткости или на кронштейнах, приваренных к обшивке в районе ребер жесткости.

1.10.4 Прокладки, расположенные между фундаментами и опорными плитами, должны состоять не более чем из двух частей.

1.10.5 При установке двигателей и оборудования на амортизаторах конструкция амортизаторов должна быть одобрена Речным Регистром.

Амплитуда колебаний установленных на амортизаторы двигателей внутреннего сгорания (верх блока цилиндров) не должна превышать:

0,3 мм при $f \leq 17$ Гц;

$5/f$ мм при $f > 17$ Гц,

где f — частота колебаний.

1.10.6 Главные и вспомогательные двигатели, передачи, упорные подшипники валопроводов и автономные котлы должны крепиться к судовым фундаментам плотно пригнанными болтами или специальными упорами для предотвращения смещения при всех видах нагрузок, возможных при эксплуатации судна.

1.10.7 Болты, крепящие главные и вспомогательные двигатели, котлы, подшипники валопровода к судовым фундаментам, болты, соединяющие части валопроводов, должны быть надежно застопорены для предотвращения самопроизвольного отворачивания.

1.11 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

1.11.1 Бензиновые двигатели допускается применять:

на судах длиной менее 12 м и спасательных шлюпках;

для привода переносных пожарных и осушительных насосов на всех судах, за исключением нефтеналивных и перевозящих легковоспламеняющиеся грузы.

1.11.2 На открытых судах двигатели должны быть накрыты защитными кожухами. Защитные кожухи, выполненные из горючих материалов, изнутри должны быть обшиты кровельной сталью по слою асбеста.

В закрытых судах все деревянные части в моторном отделении должны быть обшиты кровельной сталью по слою асбеста.

1.11.3 Перед двигателем и за ним должны быть установлены флоры непроницаемого исполнения. Должна быть предусмотрена возможность осушения этих отделенных флорами мест установки двигателей закрытых машинных помещений, а также помещений, в которых находятся топливные баки, ручным насосом или насосом, приводимым в действие от двигателя.

1.11.4 Карбюратор и топливные насосы двигателей должны быть установлены так, чтобы исключалась возможность попадания пламени из карбюратора на топливный насос.

1.11.5 Всасывающие трубы карбюраторов должны быть выведены за пределы съемных кожухов и возвышаться над ними не менее чем на 500 мм. На концах всасывающих труб должны быть установлены головки с пламепрерывающей арматурой.

1.11.6 При установке двигателей в закрытых помещениях приемное отверстие всасывающей трубы карбюраторов должно быть расположено на высоте не менее 300 мм над крышками цилиндров и снабжено пламепрерывающей сеткой. При отсутствии всасывающих труб на входе воздуха в карбюратор должна быть установлена пламепрерывающая арматура.

1.11.7 На деревянных судах под двигателями, насосами, топливными баками, арматурой и всеми другими узлами топливной системы, из которых возможна утечка жидкого топлива, должны быть

установлены поддоны, исключаящие возможность проникновения жидкого топлива в трюм. Кромки поддонов должны иметь буртики.

1.11.8 На судах с непрерывной палубой бензобак должен быть установлен в отсеке (выгородке), изолированном от помещения двигателей внутреннего сгорания. Отсеки (выгородки) должны быть оборудованы естественной вентиляцией для удаления паров бензина.

1.11.9 Защитные кожуха двигателей, машинные помещения, помещения, в которых размещены топливные баки, должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию.

Вентиляционные трубы этих помещений не должны быть связаны между собой.

Вентиляционные трубы от кожухов двигателей, а также газоотводные трубы из топливных баков должны быть снабжены пламепрерывающей арматурой.

1.11.10 Воздушные трубы из бензобака и из отсека должны быть отдельными, а выходные отверстия их должны быть возможно дальше удалены одно от другого и снабжены эжекторными головками с пламепрерывающей арматурой.

1.11.11 Закрытые моторные помещения должны иметь вентиляцию, обеспечивающую удаление скопившихся бензиновых паров до пуска двигателя.

Рекомендуется электрическая вытяжная вентиляция.

1.11.12 Топливные баки и топливопроводы должны быть изготовлены из металла, не подверженного коррозии под влиянием топливной среды.

1.11.13 Для наполнения топливных баков на палубу должны быть выведены заливочные патрубки, исключаящие возможность попадания топлива внутрь корпуса.

На деревянных судах дерево вокруг заливочных патрубков должно иметь соответствующую облицовку.

1.11.14 Установка на топливных баках трубчатых стеклянных указателей уровня топлива не допускается.

1.11.15 Электрический указатель уровня бензина в баке должен быть взрывобезопасного исполнения.

1.11.16 В топливных баках не рекомендуется предусматривать устройства для спуска отстоя. При наличии такого устройства самозапорная арматура должна быть дополнительно снабжена на выходном конце резьбовой пробкой, а под цистерной должен быть установлен поддон.

1.11.17 На топливопроводе непосредственно перед двигателем должно быть установлено запорное устройство, позволяющее закрывать трубопровод из поста управления судном.

Топливопроводы должны быть защищены от механических повреждений и расположены так, чтобы контроль над ними был обеспечен по всей длине трубы. Трубы должны соединяться с помощью твердопаяных ниппелей с накидными гайками.

1.11.18 Соединения бензинового трубопровода должны быть выполнены без про-

кладок. Бензиновый трубопровод должен быть установлен в легкодоступных местах и защищен от повреждений.

Материал для гибких соединений при установке двигателей на амортизаторах является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

1.11.19 Все узлы топливной системы необходимо размещать на противоположной выпускному коллектору стороне.

1.11.20 На судах, оборудованных бензиновыми двигателями, должно быть предусмотрено не менее двух огнетушителей, расположенных в машинном помещении и помещениях, в которых размещены топливные баки или узлы топливной системы.

1.11.21 В моторных помещениях разрешается устанавливать аккумуляторы только в закрытом ящике на стороне, противоположной карбюратору или топливopпрыскивающей аппаратуре. Должна быть предусмотрена вытяжная вентиляция.

Размещение аккумуляторов под топливными баками запрещается.

2 ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на двигатели мощностью 55 кВт и выше.

2.1.2 Распространение требований настоящего раздела на двигатели менее 55 кВт в каждом отдельном случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.1.3 Материалы, предназначенные для изготовления деталей двигателей, должны удовлетворять требованиям, указанным в графе 3 табл. 2.1.3.

Таблица 2.1.3

| Наименование | Материал | Главы ч. V ПСВП |
|---|-------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Рама фундаментная, картер, стойка, корпус упорного подшипника, встроенного в двигатель | Чугун | 3.11–3.13 |
| | Сталь литая | 3.7 |
| | Сталь катаная | 3.2 |
| | Сталь ковкая | 3.6 |
| | Сплав алюминиевый | 5.2 |
| 2. Блок цилиндров, крышки цилиндров, корпус клапана | Чугун | 3.11–3.13 |
| | Сталь литая | 3.7 |
| 3. Втулки цилиндров и их детали | Чугун | 3.11–3.13 |
| | Сталь литая | 3.7 |
| | Сталь ковкая | 3.6 |
| 4. Поршень | Чугун | 3.11–3.13 |
| | Сталь литая | 3.7 |
| | Сталь ковкая | 3.6 |
| | Сплав алюминиевый | 5.2 |
| 5. Шток, шатун, пальцы головных соединений | Сталь ковкая | 3.6 |
| 6. Коленчатый вал, вал упорный встроенного упорного подшипника | Сталь ковкая | 3.6 |
| | Сталь литая | 3.7 |
| | Чугун | 3.11, 3.12 |

Окончание табл. 2.1.3

| Наименование | Материал | Главы ч. V ПСВП |
|---|--------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 7. Съёмные муфты коленчатого вала, противовесы, если они не изготовлены заодно с коленчатым валом | Сталь ковкая | 3.6 |
| | Сталь литая | 3.7 |
| 8. Болты и шпильки коренных и шатунных подшипников, цилиндрических крышек | Сталь ковкая | 3.6 |
| 9. Анкерные связи | Сталь ковкая | 3.6 |
| 10. Соединительные болты секций коленчатых валов | Сталь ковкая | 3.6 |
| 11. Вал, ротор турбонагнетателя | Сталь ковкая | 3.6 |
| 12. Распределительный вал, шестерни привода распределительного вала | Сталь ковкая | 3.6 |

2.1.4 В случае применения для деталей двигателей легированной, в том числе жаропрочной, жаростойкой и высокопрочной стали или легированного чугуна Речному Регистру должны быть представлены данные по химическому составу, механическим и специальным свойствам, подтверждающие возможность их применения по назначению.

2.1.5 Чугун с шаровидным графитом допускается применять до температуры 300 °С, серый чугун — до 250 °С.

2.1.6 При изготовлении деталей с применением сварки должны выполняться требования ч. V ПСВП.

2.2 КОНТРОЛЬ ДЕТАЛЕЙ

2.2.1 Стальные детали двигателей подлежат при изготовлении ультразвуковому контролю в соответствии с требованиями табл. 2.2.1.

Ультразвуковой контроль производят в соответствии с требованиями 2.2.18 ч. V ПСВП.

Таблица 2.2.1

| Диаметр цилиндра, мм | Порядковый номер детали по табл. 2.1.3. |
|----------------------|---|
| До 400 включительно | 1, 2, 4, 6, 7 |
| Более 400 | 1, 2, 4, 5, 6, 7 |

2.2.2 Перечисленные в табл. 2.2.2 стальные кованные и литые детали, включая их сварные соединения, должны подвергаться в процессе изготовления контролю на отсутствие поверхностных дефектов методом магнитной или цветной дефектоскопии.

Таблица 2.2.2

| Диаметр цилиндра, мм | Порядковый номер детали по табл. 2.1.3 |
|----------------------|--|
| До 400 включительно | 1, 5, 6 |
| Более 400 | От 1 до 12 |

2.2.3 В обоснованных случаях Речной Регистр может потребовать проведения неразрушающего контроля других деталей двигателей и их сварных соединений.

2.3 ИСПЫТАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ

2.3.1 Детали, трубопроводы и узлы двигателей, работающие при избыточном давлении, после окончательной механической обработки до нанесения защитных покрытий должны быть испытаны пробным давлением в соответствии с требованиями табл. 2.3.1.

2.3.2 Поддоны под элементами топливных систем и систем смазывания должны подвергаться испытаниям на плотность способом, одобренным Речным Регистром.

2.4 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.4.1 Двигатели должны допускать возможность работы с перегрузкой, равной 10 % номинальной мощности, в течение

не менее 1 ч, при этом периодичность таких режимов работы должна быть не менее 6 ч, если в технической документации организации-изготовителя не указано иное.

Таблица 2.3.1

| Наименование | Пробное давление (см. примеч. 1) |
|---|--|
| 1 | 2 |
| Крышка цилиндра — полость охлаждения Втулка цилиндра по всей длине полости охлаждения Головка поршня — полость охлаждения (после сборки со штоком, если он служит уплотнением) | 0,7 МПа |
| Цилиндровый блок — полость охлаждения Выпускной клапан (корпус) — полость охлаждения Турбонагнетатель — полость охлаждения Газовый коллектор — полость охлаждения Охладители (с обеих сторон (см. примеч. 2) Насосы, навешенные на двигатель, (масляные, водяные, топливные, осушительные) — рабочие полости Компрессоры, навешенные на двигатель, включая цилиндры, крышки и воздухоохладители со стороны воды | 0,4 МПа, но не менее 1,5р |
| Компрессоры, навешенные на двигатель, включая цилиндры, крышки и воздухоохладители со стороны воздуха | 1,5р |
| Корпусы топливных насосов высокого давления (со стороны нагнетания), форсунки и топливные трубки (см. примеч. 3) | 1,5р или р + 30 МПа, в зависимости от того, что меньше |
| <p>Примечания. 1. Для отдельных типов двигателей по согласованию с Речным Регистром указанные выше нормы могут быть изменены.</p> <p>2. Охладители наддувочного воздуха подлежат гидравлическому испытанию только со стороны воды.</p> <p>3. Данные нормы гидравлических испытаний не распространяются на топливные насосы с регулирующей кромкой плунжера.</p> <p>4. р — рабочее давление, МПа.</p> | |

2.4.2 Реверсивные двигатели, предназначенные для использования в качестве главных в установках с прямой передачей на винт, при работе на задний ход должны развивать не менее 85 % номинальной мощности переднего хода.

2.4.3 Минимальная устойчивая частота вращения главных двигателей с прямой передачей на винт должна быть не более 30 % номинальной частоты вращения.

2.4.4 Должна быть обеспечена возможность безопасного проворачивания коленчатых валов главных двигателей.

2.4.5 Крепежные детали движущихся частей двигателя, а также крепежные детали, находящиеся в труднодоступных местах, должны иметь приспособления или соответствующую конструкцию, не допускающие самопроизвольного их ослабления и отдачи.

Движущиеся части двигателей должны быть закрыты защитными кожухами.

2.4.6 Устройства для смазывания деталей и узлов должны быть легкодоступны и безопасны для обслуживания во время работы двигателей.

2.4.7 Предохранительные и защитные устройства должны быть сконструированы и установлены так, чтобы в результате их срабатывания, они не представляли опасности как в пожарном отношении, так и для обслуживающего персонала.

2.4.8 Системы дистанционного и автоматического управления должны удовлетворять требованиям разд. 12.

2.4.9 Системы и трубопроводы двигателей должны удовлетворять применимым требованиям разд. 10.

2.4.10 Роторы турбоагрегатов должны быть рассчитаны так, чтобы при частоте вращения, равной 1,2 расчетной, приведенные напряжения в любом сечении были не более 0,95 предела текучести материала детали.

2.5 ОСТОВ

2.5.1 Плоскости соединений деталей остова, образующих картер двигателя, должны быть плотными и непроницаемыми для масла и газов, взаимно зафиксированы с помощью калиброванных деталей.

2.5.2 Картер и съемные крышки люков картера должны быть достаточно прочными; при этом крышки люков должны быть закреплены таким образом, чтобы исключалась возможность их смещения при взрыве.

2.5.3 В остове двигателя и сопрягаемых с ним деталях должны быть предусмотрены дренажные устройства (сточные канавки, трубопроводы и т. п.), а также приняты другие меры для исключения возможности попадания топлива и воды в циркуляционное масло.

Зарубашечные пространства блоков должны иметь спускные устройства, обеспечивающие полное их осушение.

2.5.4 Вентиляция картеров двигателей, а также применение устройств, которые могли бы вызвать приток наружного воздуха в картер, как правило, не допускаются. Если предусмотрено принудительное удаление газов из картера (например, для обнаружения в нем дыма), то вакуум в нем не должен превышать 250 Па.

Для двигателей мощностью до 750 кВт допускается осуществлять отсос воздуха из картера с помощью турбоагрегатов или воздухоудовок при условии установки надежных маслоотделителей, исключающих попадание в двигатели масла с отсасываемым воздухом.

Объединение воздушных или дренажных масляных труб из картеров двух и более двигателей не допускается.

Диаметр воздушных труб из картера должен быть по возможности минимальным; при этом концы труб должны быть оборудованы пламепрерывающей арматурой и устроены таким образом, чтобы исключалась возможность попадания воды в двигатель.

Воздушные трубы должны выводиться на верхнюю открытую палубу или в места,

из которых обеспечена надлежащая вытяжка.

2.5.5 Картеры двигателей должны быть оборудованы предохранительными клапанами в соответствии со следующими требованиями:

.1 у двигателей с диаметром цилиндров 200 мм и более, но не превышающим 250 мм, предохранительные клапаны должны устанавливаться на каждом конце картера, если число цилиндров менее восьми; при числе цилиндров восемь и более дополнительно должен устанавливаться предохранительный клапан в средней части картера;

.2 у двигателей с диаметром цилиндров более 250 мм, но не превышающим 300 мм, предохранительные клапаны должны устанавливаться на картере по одному через один цилиндр, при этом число клапанов на картере во всех случаях должно быть не менее двух;

.3 у двигателей с диаметром цилиндров, превышающим 300 мм, предохранительные клапаны должны устанавливаться на картере по одному против каждого цилиндра;

.4 отдельные пространства картера, такие, как приводной отсек распределительного вала и т. п., полный объем которых превышает $0,6 \text{ м}^3$, должны оборудоваться дополнительными предохранительными клапанами;

.5 у двигателей с диаметром цилиндров менее 200 мм или объемом картера, не превышающем $0,6 \text{ м}^3$, установка предохранительных клапанов на картере не требуется.

2.5.6 Предохранительные клапаны должны быть одобрены Речным Регистром типа. Конструкция клапанов должна отвечать следующим требованиям:

.1 обеспечивать мгновенное открытие клапанов при превышении давления в картере не более чем на 0,02 МПа и их быстрое закрытие, исключая проникновение воздуха в картер;

.2 выпускные отверстия клапанов должны быть надлежащим образом экра-

нированы для уменьшения опасности от возможного выброса пламени.

2.5.7 Суммарная площадь проходных сечений предохранительных клапанов картера двигателя должна быть не менее $0,0115 \text{ м}^2$ на каждый кубический метр полного объема картера. При расчетах полного объема картера допускается производить вычитание объема движущихся деталей двигателя, расположенных внутри картера.

Каждый предохранительный клапан, который должен быть установлен на картере согласно требованиям 2.5.5, может быть заменен двумя сгруппированными клапанами с соответственно меньшей площадью проходного сечения, при этом площадь проходного сечения каждого из них должна быть не менее $0,0045 \text{ м}^2$.

2.5.8 Сточные отверстия картера должны иметь решетки или сетки, предотвращающие попадание в сточный трубопровод посторонних предметов.

Указанное требование распространяется также на двигатели с сухим картером.

2.5.9 Двигатели с диаметром цилиндров 230 мм и более должны иметь на каждом рабочем цилиндре предохранительный клапан, отрегулированный на давление, превышающее максимальное давление сгорания в цилиндре при работе на режиме номинальной мощности не более чем на 40 %.

2.6 КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

2.6.1 Требования настоящей главы распространяются на стальные и чугунные валы двигателей с однорядным и V-образным расположением цилиндров, у которых между двумя соседними коренными шейками расположена только одна шатунная шейка; при этом интервалы между вспышками в цилиндрах двигателя равны между собой.

Коленчатые валы двигателей с расположением цилиндров, отличающимся от указанных в настоящем пункте, могут быть допущены по согласованию с Речным Регистром при условии представле-

ния обоснований в виде расчетов или экспериментальных данных.

2.6.2 На согласование Речному Регистру вместе с технической документацией должны быть представлены результаты расчета коленчатого вала на прочность, выполненного по методике Речного Регистра или согласованной с ним.

2.6.3 Диаметр осевых отверстий в шейках коленчатых валов не должен превышать $0,4 d_{ш}$, где $d_{ш}$ — диаметр шейки коленчатого вала.

2.6.4 Радиус переходной галтели от шейки к щеке у цельнокованых и полуставных коленчатых валов должен быть не менее $0,05 d_{ш}$.

При наличии фланцев радиус переходной галтели к шейке вала должен быть не менее $0,08 d_{ш}$.

2.6.5 Выходы масляных каналов на поверхность шеек рекомендуется располагать в зонах, воспринимающих минимальную нагрузку.

Кромки выходов масляных каналов на поверхности шеек должны быть закруглены радиусом не менее $0,25$ диаметра канала (отверстия) и тщательно зашлифованы.

2.6.6 Поверхностное термическое упрочнение шеек коленчатых валов не должно распространяться на галтели, за исключением случаев, когда упрочнению подвергаются валы в целом.

2.6.7 Конструкция составных коленчатых валов должна быть такой, чтобы концентрация напряжений в месте перехода от шейки к щеке была минимальной.

2.6.8 Натяг при горячей посадке щеки на шейку должен находиться в пределах $(0,0014 \div 0,0018) d_{ш}$.

На наружной поверхности шеек в местах соединений с коренными и шатунными шейками должны быть нанесены контрольные риски.

2.6.9 При встроенном в раму двигателя упорном подшипнике диаметр упорного вала в районе подшипника должен быть не менее диаметра коренной шейки, а

также не менее определенного по формулам разд. 3.

2.7 НАДУВ И ВОЗДУХОСНАБЖЕНИЕ

2.7.1 При выходе из строя турбонагнетателя должна обеспечиваться возможность работы главного двигателя на пониженной мощности, которая должна составлять не менее 20% расчетной.

2.7.2 При охлаждении наддувочного воздуха в продувочных ресиверах после каждого охладителя воздуха должны быть предусмотрены термометры и краники для спуска конденсата.

2.7.3 Должен быть предусмотрен спуск скапливающихся осадков из воздушных ресиверов.

2.7.4 Воздуховсасывающие патрубки двигателей, турбокомпрессоров и продувочных агрегатов должны быть снабжены предохранительными сетками, предотвращающими попадание в патрубки посторонних предметов.

2.7.5 Роторы турбонагнетателей должны быть отбалансированы в сборе в соответствии с 4.3.2.

2.8 ТОПЛИВНАЯ АППАРАТУРА

2.8.1 Топливные насосы высокого давления главных двигателей должны быть оборудованы устройствами для быстрого прекращения подачи топлива в любой цилиндр двигателя. Исключения допускаются для двигателей с диаметром цилиндров не более 180 мм, оборудованных топливными насосами блочного типа.

2.8.2 Топливные трубопроводы высокого давления должны изготавливаться из стальных бесшовных толстостенных труб без сварных или паяных промежуточных соединений.

2.8.3 Топливная система на двигателе должна допускать возможность ручной прокачки трубопроводов высокого давления.

2.8.4 Трубопроводы высокого давления должны быть расположены в местах, дос-

тупных для наблюдения и быстрой замены, и надежно закреплены.

2.8.5 Топливные трубопроводы высокого давления судовых двигателей должны быть защищены с целью предотвращения попадания топлива при разрыве трубопровода на двигатель, а также на окружающее его оборудование. При этом на двигателях должны предусматриваться соответствующие устройства для отвода утечек топлива и сигнализации о повреждении топливопровода.

2.8.6 Должны быть предусмотрены трубопроводы слива утечек топлива в специальные емкости. Следует принять меры к тому, чтобы утечное топливо не попадало в систему смазывания.

2.9 СМАЗЫВАНИЕ

2.9.1 Система смазывания подшипников турбоагнетателей должна исключать попадание масла в наддувочный воздух.

2.9.2 Конструкцией двигателя должно быть предусмотрено обеспечение надежной смазки подшипников турбоагнетателей на период выбега после выполнения команды на остановку двигателя.

2.9.3 Если в масляной системе имеются отдельные маслобункеры каждого двигателя, то объединение дренажных масляных трубопроводов из двух и более двигателей не допускается.

2.9.4 Рекомендуется предусматривать средства контроля за протоком масла в подшипниках турбоагнетателей.

2.10 ОХЛАЖДЕНИЕ

2.10.1 Двигатели должны быть оборудованы системами жидкостного охлаждения.

Применение для главных и вспомогательных двигателей воздушного охлаждения подлежит специальному согласованию с Речным Регистром.

Первичные двигатели аварийных генераторов могут иметь воздушное охлаждение.

2.10.2 В случае применения телескопических устройств с целью подвода охлаждающей жидкости к внутренним полостям охлаждения поршней должна быть предусмотрена защита от гидравлических ударов.

2.11 ПУСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА

2.11.1 На магистрали подвода воздуха от главного пускового клапана к пусковым клапанам цилиндров должны быть установлены один или несколько предохранительных клапанов и устройство, разгружающее эту магистраль от давления после проведения пуска.

Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на давление не более 1,2 давления воздуха в пусковой магистрали. Разгружающее устройство и предохранительный клапан могут размещаться непосредственно на главном пусковом клапане.

Допускается и другое устройство, предохраняющее пусковую магистраль от разрушения при взрыве в трубопроводе.

2.11.2 На каждом патрубке подвода воздуха к пусковым клапанам в крышках цилиндров реверсивных двигателей должны устанавливаться пламепреградители (огнепреградители).

Для нереверсивных двигателей обязательна установка по меньшей мере одного пламепреградителя на магистрали подвода воздуха от главного пускового клапана к ресиверу (коллектору), от которого осуществляется подвод воздуха к пусковым клапанам в крышках цилиндров двигателя.

Установка пламепреградителей не обязательна для двигателей с диаметром цилиндра 230 мм и менее.

2.11.3 Двигатели с электростартерным пуском должны быть оборудованы навешенными генераторами для автоматического заряда пусковых аккумуляторных батарей.

2.12 ГАЗОВЫПУСК

2.12.1 Конструкция газовыпускных коллекторов должна допускать их тепловое

расширение и обеспечивать герметичность коллекторов при вибрации.

2.12.2 Газовыпускные коллекторы двухтактных двигателей с диаметром цилиндра 180 мм и более должны быть оборудованы спускными кранами, расположенными по концам коллектора, и люками для очистки коллектора и выхлопных окон цилиндрических втулок.

Для четырехтактных двигателей наличие спускных кранов и люков рекомендуется. Газовыпускные коллекторы, имеющие охлаждение, должны быть оборудованы люками для очистки водяных полостей.

2.12.3 При конструировании газовыпускных коллекторов и трубопроводов рекомендуется предусматривать возможность измерения температуры газов перед турбонагнетателями и за ними.

2.12.4 У двухтактных двигателей с импульсивной системой газотурбинного наддува должно быть предусмотрено устройство, препятствующее попаданию обломков поршневых колец в турбонагнетатель.

2.13 УПРАВЛЕНИЕ И РЕГУЛИРОВАНИЕ

2.13.1 Пусковые и реверсивные устройства должны исключать возможность:

.1 изменения направления вращения коленчатого вала по сравнению с заданным;

.2 реверсирования двигателя при включенной подаче топлива;

.3 пуска двигателей при незаконченном реверсировании.

2.13.2 Каждый главный двигатель должен иметь регулятор, настроенный таким образом, чтобы частота вращения двигателя не могла превышать расчетную (номинальную) более чем на 15 %.

В дополнение к регулятору каждый главный двигатель мощностью 220 кВт и более, который может быть отключен от валопровода с помощью разобщительной муфты, должен иметь отдельный предельный выключатель, отрегулированный таким образом, чтобы частота вращения

двигателя не могла превышать максимальную более чем на 20 %.

2.13.3 Каждый двигатель, приводящий в действие генератор, должен иметь регулятор частоты вращения, характеристики которого удовлетворяют следующим требованиям:

.1 при мгновенном сбросе 100 % нагрузки мгновенное изменение частоты вращения двигателя не должно превышать 10 % номинальной, а установившаяся частота вращения по истечении 5 с не должна отличаться от частоты вращения предшествовавшего режима более, чем на 5 % номинальной частоты вращения;

.2 при мгновенном набросе 70 % нагрузки так же, как и при последующем набросе оставшихся 30 % нагрузки, мгновенное изменение частоты вращения двигателя не должно превышать 10 % номинальной, а установившаяся частота вращения по истечении 5 с после наброса нагрузки не должна отличаться от частоты вращения предшествовавшего режима более, чем на 5 % номинальной частоты вращения; в зависимости от степени наддува двигателя значение мгновенно набрасываемой нагрузки может быть снижено до 50 % по согласованию с Речным Регистром;

.3 в отдельных случаях при отсутствии в электрической установке потребителей, требующих повышенной стабильности частоты, по согласованию с Речным Регистром может быть допущено увеличение времени восстановления установившейся частоты вращения;

.4 регулятор частоты вращения приводного двигателя аварийного генератора должен иметь характеристики, удовлетворяющие указанным выше требованиям в отношении изменения частоты вращения при сбросе и принятии 100 % нагрузки.

В дополнение к регулятору каждый приводной двигатель генератора мощностью 220 кВт и более должен иметь отдельный предельный выключатель, отрегулированный таким образом, чтобы частота вращения двигателя не могла превысить максимальной частоты вращения более чем на 20 %.

Отдельный предельный выключатель, указанный в 2.13.2 и в настоящем пункте, должен являться устройством, не имеющим связи с регулятором, и должен действовать в тех случаях, когда регулятор или его приводной механизм выйдет из строя.

2.13.4 Колебания установившейся частоты вращения (размах) дизель-генератора переменного тока при нагрузках от 25 до 100 % номинальной электрической мощности должны находиться в пределах 1 % номинальной частоты вращения. Регулятор должен иметь устройство для местного и дистанционного изменения частоты вращения в пределах 10 %.

2.14 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

2.14.1 Местные посты управления главными и вспомогательными двигателями должны быть оборудованы приборами для измерения:

.1 частоты вращения коленчатого вала, а при наличии разобшительных муфт — и частоты вращения гребного вала;

.2 давления масла перед двигателем;

.3 давления воды во внутреннем контуре охлаждения;

.4 давления забортной воды в системе охлаждения;

.5 давления пускового воздуха перед главным пусковым клапаном;

.6 давления топлива перед насосами высокого давления (при наличии топливоподкачивающего насоса);

.7 давления в системах охлаждения форсунок и поршней;

.8 давления в системе реверсивного устройства;

.9 давления наддувочного воздуха на входе в двигатель;

.10 температуры выпускных газов у каждого цилиндра (для двигателей с диаметром цилиндра 180 мм и более);

.11 температуры входящих в двигатель и выходящих из каждого цилиндра и поршня охлаждающей воды и масла (для двигателей мощностью 220 кВт и более), температуры охлаждающей воды и масла на выходе из двигателя (для двигателей мощностью менее 220 кВт);

.12 температуры масла перед двигателем;

.13 температуры воздуха после охладителей наддувочного воздуха;

.14 силы тока и напряжения в цепи заряда и напряжения в цепи разряда пусковых аккумуляторных батарей (для двигателей с электростартерным пуском);

.15 температуры топлива перед насосами высокого давления (для топлива, требующего подогрева).

Примечание. Если измерение давлений (.6, .7, .9) и температур (.10, .11, .12, .13) осуществляется местными приборами, установленными непосредственно на двигателе, то по согласованию с Речным Регистром приборы на местном посту управления допускается не устанавливать.

2.14.2 Рекомендуется установка приборов, сигнализирующих о появлении взрывоопасной концентрации масляных паров в картере двигателя.

2.15 БЕНЗИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

2.15.1 Изложенные в настоящем разделе требования распространяются и на бензиновые двигатели. Кроме того, должны быть выполнены требования 1.11.

2.15.2 Выхлопной коллектор и присоединительные патрубки должны иметь жидкостное охлаждение.

3 ВАЛОПРОВОДЫ

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ, МАТЕРИАЛЫ, ИСПЫТАНИЯ

3.1.1 Материалы, предназначенные для изготовления деталей валопроводов, должны удовлетворять требованиям, указанным в графе 3 табл. 3.1.1. Применение других материалов подлежит согласованию с Речным Регистром при рассмотрении технической документации.

Таблица 3.1.1

| Наименование | Материал | Главы ч. V ПСВП |
|--|---|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Валы промежуточные, упорные и гребные | Сталь ковкая | 3.6 |
| 2. Облицовки гребных валов | Сплав медный Сталь нержавеющая | 4.1 — |
| 3. Полумуфты соединительные | Сталь ковкая Сталь литая | 3.6 3.7 |
| 4. Болты соединительные | Сталь ковкая | 3.6 |
| 5. Трубы дейдвудные | Сталь катаная Сталь литая Чугун | 3.2 3.7 3.11, 3.12 |
| 6. Втулки подшипников дейдвудные и кронштейнов | Сталь литая Сплав медный Чугун | 3.7 4.1 3.11, 3.12 |
| 7. Набор и заливка дейдвудных подшипников | Материалы неметаллические Сплавы металлические | По согласованию с Речным Регистром |
| 8. Корпусы упорных подшипников | Сталь катаная Сталь литая Чугун | 3.2 3.7 3.11, 3.12 |

3.1.2 При использовании для валопроводов легированной стали, в том числе

коррозионностойкой или высокопрочной, Речному Регистру должны быть представлены данные по химическому составу, механическим и специальным свойствам, подтверждающие возможность ее применения по назначению.

3.1.3 Промежуточные, упорные и гребные валы должны изготавливаться из стали с временным сопротивлением от 430 до 690 МПа. Применение сталей с другими характеристиками является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Перечисленные валы при изготовлении должны подвергаться неразрушающему контролю. Методы, объем и нормы этого контроля подлежат согласованию с Речным Регистром.

3.1.4 Валы промежуточные, упорные, гребные, а также болты (шпильки) соединительные и крепления могут быть изготовлены из стали в соответствии с 3.6.3 ч. V ПСВП.

3.1.5 Облицовки гребных валов, втулки дейдвудных подшипников и опорных подшипников гребного вала в кронштейнах по согласованию с Речным Регистром допускается изготавливать из пластмасс или других неметаллических материалов.

3.1.6 Облицовки гребных валов, дейдвудные трубы после завершения механической обработки должны подвергаться гидравлическим испытаниям давлением 0,2 МПа.

3.1.7 Уплотнения дейдвудных труб при масляной смазке подшипников после монтажа должны подвергаться гидравли-

ческому испытанию давлением не менее 0,1 МПа.

3.1.8 Приведенные в настоящем разделе формулы для вычисления диаметров валов определяют минимальные размеры без учета припуска на последующую проточку рабочих шеек валов в период эксплуатации.

3.1.9 На всех судах должна быть исключена возможность выхода гребного вала из дейдвудного сальника и затопления машинного отделения в случае поломки гребного вала.

3.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ВАЛОВ

3.2.1 Расчеты диаметров валов по формулам, приведенным в настоящей главе, являются предварительными, поскольку размеры всех элементов валопровода после формирования крутильной схемы должны быть уточнены по результатам расчета напряжений от крутильных колебаний, в том числе на режимах, соответствующих частотам вращения, запретным для длительной работы.

В случае, когда вследствие особой геометрии элементов валопровода определение диаметров валов с помощью формулы (3.2.2) невозможно, в Речной Регистр должны быть представлены специальные расчеты прочности.

3.2.2 Диаметр промежуточного, упорно-го или гребного вала, должен быть не менее определяемого по формуле, мм:

$$d \geq \frac{560}{R_m + 160} k C_{EW} \sqrt[3]{P / \left\{ n \left[1 - (d_i / d_r)^4 \right] \right\}}, \quad (3.2.2)$$

где R_m — временное сопротивление материала вала, МПа. Формула (3.2.2) достоверна при $R_m = 400 \div 600$ МПа, в случае $R_m > 600$ МПа в формулу следует подставлять $R_m = 600$ МПа;

k — коэффициент:

для промежуточных валов с коваными фланцами или фланцевыми бесшпоночными муфтами $k = 130$;

для промежуточных валов со шпоночными муфтами $k = 140$;

для упорных валов в подшипниках качения $k = 142$;

для гребных валов на расстоянии не более 4-х диаметров гребного вала от носового торца ступицы гребного винта $k = 160$;

для гребных валов на расстоянии более 4-х диаметров гребного вала от носового торца ступицы гребного винта $k = 150$;

C_{EW} — коэффициент усиления:

для судов без ледового усиления $C_{EW} = 1,0$;

для судов, предназначенных для плавания в битом льду, $C_{EW} = 1,05$;

для ледоколов и судов ледокольного типа $C_{EW} = 1,07$;

P — расчетная мощность, передаваемая валом, кВт;

n — расчетная частота вращения, мин⁻¹;

d_i — диаметр осевого отверстия вала, мм, если этот диаметр меньше или равен $0,4d_r$, то можно принять $d_i = 0$;

d_r — действительный диаметр вала, мм.

Диаметр носовой части гребного вала на участке от дейдвудного сальника до фланца или муфты может быть постепенно уменьшен до значения, равного 1,05 диаметра промежуточного вала. Участки гребного вала, имеющие контакт с водой, в случае, когда вал не имеет сплошной облицовки или другой эффективной антикоррозионной защиты, должны иметь наружный диаметр, который на 5 % больше определенного с помощью формулы (3.2.2).

3.3 ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

3.3.1 Гребные валы должны быть защищены от коррозии способом, одобренным Речным Регистром.

3.3.2 При установке облицовок материал для их изготовления должен отвечать требованиям табл. 3.1.1.

3.3.3 Толщина бронзовой облицовки вала s должна быть не менее определяемой по формуле, мм:

$$s = 0,03d'_r + 7,5, \quad (3.3.3)$$

где d'_r — действительный диаметр гребного вала, мм.

Толщина облицовки между подшипниками может быть уменьшена до $0,75s$.

3.3.4 Рекомендуется применение сплошных облицовок. Облицовки, состоящие из отдельных частей, должны соединяться при помощи сварки или иным одобренным Речным Регистром способом. Стыки сварных швов рекомендуется располагать вне рабочих мест облицовки.

3.3.5 Во избежание попадания воды на конус гребного вала должно быть установлено уплотнение.

На судах длиной менее 25 м уплотнение допускается не предусматривать.

3.4 ОТВЕРСТИЯ И ВЫРЕЗЫ В ВАЛАХ

3.4.1 В случае выполнения на валу радиального отверстия диаметр вала должен быть увеличен на 10 % на длине не менее семи диаметров отверстия. Отверстие должно находиться в середине длины утолщенной части вала, а его диаметр не должен превышать 0,2 увеличенного диаметра вала.

Кромки отверстия должны быть закруглены радиусом не менее 0,35 диаметра отверстия, а поверхность отверстия должна быть тщательно отшлифована.

3.4.2 Диаметр d вала, в котором выполнен продольный вырез, должен быть не менее определяемого по формуле, мм:

$$d = 1,2d_0 + 0,114(1,5l + b), \quad (3.4.2)$$

где d_0 — диаметр вала, определяемый по формуле (3.2.2), мм;

l — полная длина выреза, мм;

b — ширина выреза, мм.

Утолщенная часть вала должна быть такой длины, чтобы с каждой стороны она выступала за пределы выреза на значение, равное не менее 0,25 расчетного диаметра d_0 вала. Переход от увеличенного до расчетного диаметра должен быть постепенным.

Ширина выреза должна составлять не менее 0,1, но не более 0,25 расчетного

диаметра d_0 вала. Концы выреза должны быть закруглены радиусом, равным половине ширины выреза.

Кромки должны закругляться радиусом не менее 0,35 ширины выреза. Поверхность выреза должна быть тщательно отшлифована.

3.4.3 При наличии шпоночного паза на цилиндрической части вала необходимо увеличить диаметр вала на 5 % по сравнению с определяемым по формуле (3.2.2) на участке, перекрывающем длину шпоночного паза.

Увеличение диаметра вала не обязательно, если паз выполнен на конусе вала.

3.5 КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ВАЛОПРОВОДА

Конусы валов

3.5.1 Конус гребного вала под гребной винт должен выполняться с конусностью не более 1:12.

3.5.2 У гребных валов диаметром 100 мм и более окончание шпоночного паза на конусе гребного вала должно быть ложкообразной формы и находиться на расстоянии не менее 0,2 диаметра гребного вала от большего основания конуса.

При диаметрах гребных валов менее 100 мм допускается окончание шпоночного паза лыжеобразной формы.

Размеры шпоночных пазов, форма и соотношение размеров ложкообразной разделки носового окончания конуса гребного вала должны соответствовать требованиям стандартов.

3.5.3 Конус вала под гребной винт и муфты при бесшпоночных соединениях должны выполняться с конусностью:

для соединений с концевой гайкой не более 1:15;

для соединений без концевой гайки не более 1:50.

Резьбовые цапфы

3.5.4 Наружный диаметр резьбовой цапфы для гайки крепления винта должен

составлять не менее 60 % от большего диаметра конуса.

Соединительные муфты

3.5.5 Соединительные болты, муфты и полумуфты должны быть выполнены из стали, временное сопротивление которой не ниже временного сопротивления стали, применяемой для валопровода.

3.5.6 Диаметр d_6 болтов соединительных фланцев должен быть не менее определяемого по формуле, мм:

$$d_6 = 0,535\sqrt{d_{\text{пр}}^3 / (i \cdot r)}, \quad (3.5.6)$$

где $d_{\text{пр}}$ — диаметр промежуточного вала, мм, определяемый по формуле (3.2.2) с учетом усиления; если диаметр вала увеличен вследствие опасных напряжений от крутильных колебаний, то $d_{\text{пр}}$ следует принимать равным действительному диаметру промежуточного вала;

i — число болтов в соединении;

r — радиус окружности центров расположения болтов, мм.

3.5.7 Как правило, 50 % общего числа цилиндрических болтов фланцевых соединений валопровода, но не менее трех, должны быть плотно пригнанными.

Применение только проходных болтов является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

3.5.8 Толщина соединительных фланцев промежуточных валов, измеряемая на центральной окружности соединительных болтов, должна быть не менее диаметра соединительных болтов, определенного по формуле (3.5.6).

Толщина фланца гребного вала должна быть не менее 0,25 диаметра промежуточного вала, определенного по формуле (3.2.2).

3.5.9 Радиус закругления перехода от фланцев к валу должен быть не менее 0,08 диаметра вала.

3.5.10 Применение карданных валов подлежит специальному согласованию с Речным Регистром.

Подшипники

3.5.11 Длина подшипников в кронштейне должна быть не менее 2,5 диаметров вала.

3.5.12 Клапан, отсекающий подачу воды для смазки дейдвудного подшипника, должен устанавливаться непосредственно на дейдвудной трубе или на переборке ахтерпика.

На трубопроводе, подающем воду для смазки дейдвудного подшипника, должен устанавливаться указатель потока жидкости.

3.5.13 Рекомендуется предусматривать устройство для измерения температуры масла в дейдвудной трубе.

3.5.14 При гидростатической смазке дейдвудных подшипников масляная цистерна должна располагаться выше ватерлинии максимальной осадки судна и должна быть снабжена указателем уровня.

Если цистерна расположена в труднодоступном месте или вне помещения, в котором установлены главные двигатели или гребные электродвигатели, необходимо предусматривать сигнализацию, предупреждающую о снижении уровня масла ниже допустимого и устроенную таким образом, чтобы она была видна или слышна из поста управления главными двигателями или гребной установкой.

3.5.15 При частотах вращения гребного вала $n \leq 350 \text{ мин}^{-1}$ ориентировочные значения максимально допустимых расстояний l_{max} между смежными подшипниками валопровода можно определить по следующей формуле, мм:

$$l_{\text{max}} = k_1 \sqrt{d_r}, \quad (3.5.15-1)$$

где d_r — действительный диаметр вала, мм (см. 3.2.2);

k_1 — коэффициент:

для подшипников скольжения, смазываемых маслом, $k_1 = 450$;

для дейдвудных подшипников качения из серого чугуна с консистентной смазкой $k_1 = 405$;

для дейдвудных резиновых подшипников с водяной смазкой $k_1 = 414$.

При $n > 350 \text{ мин}^{-1}$:

$$l_{\max} = k_2 \sqrt{d_r / n}, \quad (3.5.15-2)$$

где k_2 — коэффициент:

для подшипников скольжения, смазываемых маслом, $k_2 = 11455 - 1063732,5/n$;

для дейдвудных подшипников качения из серого чугуна с консистентной смазкой и резиновых или пластмассовых подшипников скольжения с водяной смазкой $k_2 = 133,378n - 16907,881 - 0,224n^2 + 0,000126n^3$.

Минимальное расстояние l_{\min} между смежными опорными подшипниками валопровода должно быть не менее

$$l_{\min} = 174 \sqrt{d_r}.$$

3.5.16 Как правило, в дейдвудной трубе гребной вал должен опираться на два подшипника. В дейдвудных трубах длиной менее 4,5 диаметров вала в случае применения подшипников скольжения из резины или пластмассы с водяной смазкой, и 3-х диаметров вала в случае применения подшипников скольжения, смазываемых маслом, допускается установка одного кормового подшипника.

3.5.17 Длина подшипников дейдвудного устройства и окружная скорость гребных валов должны соответствовать требованиям табл. 3.5.17.

Таблица 3.5.17

| Материал вкладышей подшипников, смазывающая среда | Отношение длины подшипника дейдвуда к диаметру вала для | | Окружная скорость гребных валов, м/с |
|---|---|----------------------|--------------------------------------|
| | носового подшипника | кормового подшипника | |
| Резина, пластмасса, работающие в забортной воде | 1,0 – 1,5 | 3,0 – 4,0 | ≤ 6,0 |
| Мягкий сплав, работающий в масляной смазке | ≥ 0,8 | ≥ 2,0 | — |
| Серый чугун, консистентная смазка | ≥ 1,0 | ≥ 2,5 | ≤ 2,5–3,0 |

3.5.18 Гребные валы, опирающиеся на подшипники качения, а также гребные валы, проходящие в дейдвудных трубах с

подшипниками скольжения, смазываемыми маслом или водой под давлением по замкнутому контуру, должны иметь на концах дейдвудной трубы уплотнения, одобренные Речным Регистром.

3.5.19 Смазка должна подводиться к дейдвудной трубе таким образом, чтобы обеспечивался ее подвод как к кормовому, так и носовому подшипнику дейдвудной трубы. В случае применения консистентной смазки ее подача должна осуществляться через носовой и кормовой подшипники.

3.5.20 На дейдвудной трубе с масляной смазкой подшипников должны быть установлены соединения для наполнения трубы маслом, испытания и дренажа, кроме того присоединена вентиляционная труба. Эти соединения и дейдвудная труба должны быть выполнены так, чтобы можно было полностью удалить масло и попавшие в трубу воду и воздух.

3.6 БЕСШПОНОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ГРЕБНОГО ВИНТА И МУФТ ВАЛОПРОВОДА

3.6.1 Беспшпоночное соединение гребного винта с гребным валом необходимо выполнять без промежуточной втулки между ступицей и гребным валом. Конструкции соединений с применением промежуточной втулки являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

3.6.2 При монтаже беспшпоночного соединения осевое перемещение Δh ступицы относительно вала или промежуточной втулки с момента получения металлического контакта на конусной поверхности после устранения зазора должно быть не менее определяемого по формуле, м:

$$\Delta h = \left[\frac{8 \cdot 10^{-3} B}{h z} \sqrt{[19,1P/(nD_w)]^2 + T^2} + D_w (a_y - a_w) (t_c - t_m) / z \right] k, \quad (3.6.2)$$

где B — коэффициент материала и формы соединения, МПа^{-1} :

$$B = \frac{1}{E_y} \left(\frac{y^2 + 1}{y^2 - 1} + v_y \right) + \frac{1}{E_w} \left(\frac{1 + w^2}{1 - w^2} - v_w \right);$$

y — средний коэффициент внешнего диаметра ступицы;

$$y = (D_{z1} + D_{z2} + D_{z3}) / (D_{y1} + D_{y2} + D_{y3})$$

w — средний коэффициент диаметра отверстия на валу;

$$w = (D_{o1} + D_{o2} + D_{o3}) / (D_{w1} + D_{w2} + D_{w3})$$

v_y — число Пуассона для материала ступицы;

v_w — число Пуассона для материала вала, для стали $v_w = 0,3$;

E_y — модуль упругости при растяжении материала ступицы, МПа;

E_w — модуль упругости при растяжении материала вала, МПа;

P — мощность, передаваемая соединением, кВт;

T — упор гребного винта на переднем ходу, кН;

D_w — средний внешний диаметр вала в месте контакта со ступицей или промежуточной втулкой (рис. 3.6.2), м: $D_w = (D_{w1} + D_{w2} + D_{w3})/3$;

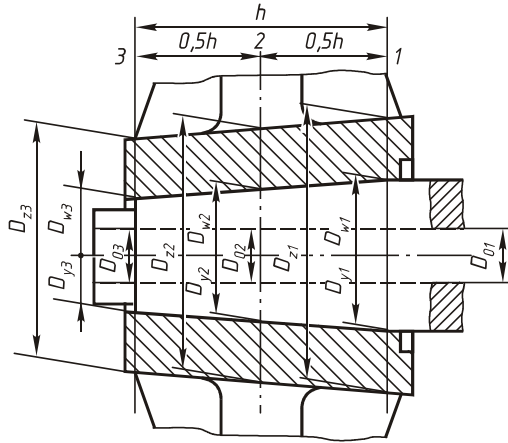


Рис. 3.6.2

D_y — средний внутренний диаметр ступицы в месте контакта с валом или промежуточной ступицей, м; $D_y = (D_{y1} + D_{y2} + D_{y3})/3$;

без промежуточной втулки: $D_{w1} = D_{y1}$; $D_{w2} = D_{y2}$; $D_{w3} = D_{y3}$; $D_w = D_y$;

с промежуточной втулкой: $D_{w1} \neq D_{y1}$; $D_{w2} \neq D_{y2}$; $D_{w3} \neq D_{y3}$; $D_w \neq D_y$;

α_y — коэффициент линейного расширения материала ступицы, $1/^\circ\text{C}$;

α_w — коэффициент линейного расширения материала вала, $1/^\circ\text{C}$;

t_c — температура соединения в условиях эксплуатации, $^\circ\text{C}$;

t_m — температура соединения при монтаже, $^\circ\text{C}$;

$k = 1$ — для соединения без промежуточной втулки;

$k = 1,1$ — для соединения с промежуточной втулкой;

h — рабочая (контактная) длина конуса вала или промежуточной втулки со ступицей, м;

z — конусность ступицы:

$$z = (d_{\text{кон max}} - d_{\text{кон min}}) / L_{\text{кон}},$$

$d_{\text{кон max}}$ — максимальный диаметр конуса, мм;

$d_{\text{кон min}}$ — минимальный диаметр конуса, мм;

$L_{\text{кон}}$ — длина конуса гребного вала, мм;

n — частота вращения соединения, мин^{-1} .

Для соединения со стальным валом без осевого сверления коэффициент B можно принимать по табл. 3.6.2 с применением линейной интерполяции.

3.6.3 Натяг ΔD при монтаже стальных муфт и валов с цилиндрическими сопрягаемыми поверхностями, м.

$$\Delta D = 8 \cdot 10^{-3} B \sqrt{19,1P / (n D_w) + T^2} / h. \quad (3.6.3)$$

Обозначения приведены в 3.6.2.

3.6.4 Для ступиц винтов и полумуфт при бесшпоночном их соединении с валами должно быть выполнено соотношение

$$A \left[C / D_y + (\alpha_y - \alpha_w) t_m \right] / B \leq 0,75 R_{\text{сН}},$$

где A — коэффициент формы ступицы:

$$A = \sqrt{1 + 3y^4} / (y^2 - 1).$$

Коэффициент A можно рассчитать по формуле $A^{-1} = 0,5756 - 0,5937/y^2$, справедливой в диапазоне $y = 1,2 - 2,4$;

Таблица 3.6.2

Коэффициент $B \cdot 10^5 \text{ МПа}^{-1}$

| Коэф- фици- ент γ | Стальной вал $w = 0$; $E_w = 2,059 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $\nu_w = 0,3$ | | | | | | | |
|--------------------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|
| | Ступица на основе медных сплавов $\nu_y = 0,34$ при E_y , МПа | | | | | | | Стальная ступица $\nu_y = 0,3$; $E_y = 2,059 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ |
| | $0,98 \cdot 10^5$ | $1,078 \cdot 10^5$ | $1,176 \cdot 10^5$ | $1,274 \cdot 10^5$ | $1,373 \cdot 10^5$ | $1,471 \cdot 10^5$ | $1,569 \cdot 10^5$ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1,2 | 6,34 | 5,80 | 5,34 | 4,96 | 4,63 | 4,34 | 4,09 | 3,20 |
| 1,3 | 4,66 | 4,27 | 3,94 | 3,66 | 3,43 | 3,22 | 3,04 | 2,40 |
| 1,4 | 3,83 | 3,52 | 3,25 | 3,03 | 2,83 | 2,67 | 2,52 | 2,00 |
| 1,5 | 3,34 | 3,07 | 2,84 | 2,65 | 2,48 | 2,34 | 2,21 | 1,77 |
| 1,6 | 3,02 | 2,77 | 2,57 | 2,40 | 2,25 | 2,12 | 2,01 | 1,61 |
| 1,7 | 2,79 | 2,56 | 2,38 | 2,22 | 2,09 | 1,97 | 1,87 | 1,50 |
| 1,8 | 2,62 | 2,41 | 2,24 | 2,09 | 1,97 | 1,86 | 1,76 | 1,41 |
| 1,9 | 2,49 | 2,29 | 2,13 | 1,99 | 1,87 | 1,77 | 1,68 | 1,36 |
| 2,0 | 2,39 | 2,20 | 2,05 | 1,91 | 1,80 | 1,70 | 1,62 | 1,31 |
| 2,1 | 2,31 | 2,13 | 1,98 | 1,85 | 1,74 | 1,65 | 1,57 | 1,27 |
| 2,2 | 2,24 | 2,07 | 1,92 | 1,80 | 1,69 | 1,60 | 1,53 | 1,24 |
| 2,3 | 2,18 | 2,01 | 1,88 | 1,76 | 1,65 | 1,57 | 1,49 | 1,22 |
| 2,4 | 2,14 | 1,97 | 1,84 | 1,72 | 1,62 | 1,54 | 1,46 | 1,19 |

$C = \Delta h_r z$ — для соединений с коническими сопрягаемыми поверхностями, м;

$C = \Delta D_r$ — для соединений с цилиндрическими сопрягаемыми поверхностями, м;

Δh_r — фактическое перемещение при монтаже ступицы при температуре t_m , м,
 $\Delta h_r \geq \Delta h$;

ΔD_r — фактический натяг при монтаже соединения с цилиндрическими сопрягаемыми поверхностями, м, $\Delta D_r \geq \Delta D$;

D_y — средний внутренний диаметр ступицы в месте контакта с валом или промежуточной ступицей, м;

$$D_y = (D_{y1} + D_{y2} + D_{y3})/3;$$

R_{eH} — верхний предел текучести материала ступицы, МПа.

Остальные обозначения приведены в 3.6.2.

3.7 ТОРМОЗНЫЕ УСТРОЙСТВА

В составе каждого валопровода должно быть тормозное или стопорящее устройство, предотвращающее вращение валов в случае выхода из строя, ремонта главного двигателя.

4 ПЕРЕДАЧИ, РАЗОБЩИТЕЛЬНЫЕ И УПРУГИЕ МУФТЫ

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на реверс-редукторные зубчатые передачи с цилиндрическими колесами с наружным и внутренним зацеплением, планетарные и конические передачи, разобщительные и упругие муфты, которые устанавливаются в составе элементов энергетической установки. На разобщительные электромагнитные и гидравлические муфты эти требования распространяются в той мере, в какой они применимы.

4.2 МАТЕРИАЛЫ, ИСПЫТАНИЯ И СВАРКА

4.2.1 Материалы, предназначенные для изготовления деталей передач и муфт, должны удовлетворять требованиям, указанным в графе 3 табл. 4.2.1. Материалы деталей, указанных в пп. 4, 5, 6 табл. 4.2.1, могут быть также выбраны по стандартам. Применение материалов в этом случае подлежит согласованию с Речным Регистром при рассмотрении технической документации.

4.2.2 Валы передач и муфт следует изготавливать из стальных поковок или стального литья. Валы передач и муфт, не имеющие фланцев, допускается изготавливать из катаной круглой стали.

Валы шестерен, отдельно откованные, и валы зубчатых колес должны изготавливаться из стали с временным сопротивлением не менее 430 МПа. Временное сопротивление валов передач должно быть не менее временного сопротивления материала промежуточных валов валопровода.

Таблица 4.2.1

| Наименование | Материал | Главы ч. V ПСВП |
|--|---|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Корпус | Чугун Сталь катаная Сталь литая Сплав алюминевый | 3.11–3.13 3.2 3.7 5.2 |
| 2. Валы | Сталь ковкая Сталь литая | 3.6 3.7 |
| 3. Шестерни, колеса, ободы зубчатых колес | Сталь ковкая Сталь литая | 3.6 3.7 |
| 4. Съемные полу-муфты жестких соединений валов | Сталь ковкая Сталь литая | 3.6 3.7 |
| 5. Ведущие и ведомые детали гидромуфт | Сталь литая | 3.7 |
| 6. Болты соединительные | Сталь ковкая | 3.6 |

4.2.3 Шестерни зубчатых передач, предназначенных для передачи крутящего момента на винт (главных), должны изготавливаться из легированной стали с временным сопротивлением от 620 до 980 МПа.

4.2.4 Корпуса передач и муфт допускается изготавливать из чугуна с шаровидным графитом или стальными сварной конструкции из полосовой стали с втулками из ковкой стали или стального литья. Если окружная скорость шестерен не превышает 60 м/с, а кожуха муфты — 40 м/с, то допускается изготовление корпусов передач и кожухов муфт из серого чугуна, чугуна с шаровидным графитом или стальными сварной конструкции из полосовой стали с втулками из ковкой стали или стального литья.

4.2.5 Ответственные детали муфт, предназначенные для передачи крутящего момента на винт, должны быть изготовлены из ковanej стали, стального литья или из чугуна с шаровидным графитом, имеющим преимущественно ферритную структуру. Для умеренно нагруженных наружных частей муфт допускается применение алюминиевых сплавов с соответствующими механическими свойствами. Шестерни гидравлических муфт скольжения допускается изготавливать из серого чугуна, а кожухи — из сплава алюминия, при условии обеспечения требуемых показателей механических свойств.

4.2.6 Корпуса упругих муфт, передающих крутящий момент генераторам, должны быть выполнены из чугуна с шаровидным графитом с ферритной структурой, ковanej стали или стального литья, что необходимо для того, чтобы муфты выдерживали скачки крутящего момента, возникающие при коротком замыкании.

4.2.7 В случае применения для деталей передач и муфт легированной стали или легированного чугуна Речному Регистру должны быть представлены данные по химическому составу, механическим и специальным свойствам, подтверждающие возможность применения их по назначению.

4.2.8 Валы, шестерни и зубчатые колеса главных передач подлежат контролю неразрушающим методом в соответствии с требованиями 2.2.18 ч. V ПСВП.

4.2.9 В обоснованных случаях Речной Регистр может потребовать проведения неразрушающего контроля других деталей передач, муфт и их сварных соединений.

4.2.10 При изготовлении деталей передач и муфт с применением сварки должны выполняться требования ч. V ПСВП.

4.3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.3.1 Реверсивно-редукторные зубчатые передачи при работе на задний ход в установленном режиме должны обеспечивать не менее 70 % расчетной мощности переднего хода.

4.3.2 Детали с окружной скоростью от 5 до 20 м/с должны подвергаться статической, а с окружной скоростью более 20 м/с — также и динамической балансировке. Точность динамической балансировки должна определяться с помощью формулы

$$v \leq (65,786 - 0,139V)10^3/n, \quad (4.3.2)$$

где v — расстояние между центром тяжести и геометрической осью вращения детали, мкм;

n — частота вращения, мин⁻¹;

V — окружная скорость, м/с.

Формула (4.3.2) применима в диапазоне $V = 20-300$ м/с.

В случае выхода значения V за пределы указанного диапазона при расчете следует принимать окружную скорость равной 300 м/с.

Части соединительных муфт должны быть отбалансированы совместно с деталями, с которыми они жестко соединены.

4.3.3 Конструкция главных зубчатых передач должна обеспечивать удобный доступ ко всем подшипникам.

На корпусах передач должно быть достаточное количество горловин с легко-съемными крышками.

Расположение горловин должно обеспечивать возможность осмотра зубьев по всей длине и подшипников, находящихся внутри передачи.

Применение настоящего требования к планетарным передачам является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

4.3.4 Корпуса передач должны быть оборудованы вентиляционными устройствами.

Вентиляционные трубы корпусов передач объемом 0,5 м³ и более должны быть выведены на открытую палубу или в места, из которых обеспечена вытяжка. Концы вентиляционных труб должны быть оборудованы пламепрерывающей арматурой и устроены таким образом, чтобы исключалась возможность попадания воды внутрь передачи.

4.3.5 Если упорный подшипник помещен в корпусе передачи, то нижняя часть корпуса должна иметь надлежащие подкрепления.

4.3.6 Подшипники скольжения главных передач должны иметь устройства для измерения осевого и радиального положения валов без разборки корпуса. Каждый подшипник скольжения и каждый упорный подшипник должны быть снабжены устройством для измерения температуры.

4.3.7 В конструкциях передач судов на воздушной подушке должны быть предусмотрены предохранительные устройства, срабатывающие при крутящем моменте, равном 1,35 номинального.

4.3.8 Планетарные передачи должны иметь уравнильные устройства. В передачах с числом сателлитов более трех обода эпициклического колеса должен выполняться податливым в радиальном направлении.

4.4 ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ

4.4.1 При изготовлении зубчатых колес должно проверяться соответствие шага и общей погрешности профиля на делительной окружности, углового отклонения линии зуба, шероховатости боковой поверхности зубьев и радиуса скругления ножки зуба требованиям стандартов.

4.4.2 Шероховатость боковой поверхности зубьев перед обкаткой, как правило, не должна быть больше 10 мкм в том случае, когда зубья выполняют фрезерованием или долблением. Если требуемая форма зубьев достигается посредством шлифования или притирки, шероховатость не должна превышать 4 мкм.

Радиус скругления ножки зуба на профиле эталонного инструмента должен составлять не менее 0,25 нормального модуля.

4.4.3 Зубья шестерен и зубчатых колес при отношении $B/d_1 \geq 0,3$ (рис. 4.4.3) должны быть скошены по торцам под углом $45^\circ \leq \varphi \leq 60^\circ$ на глубину не менее 1,5 модуля, где B — ширина зубчатого

колеса (шестерни), d_1 — диаметр начальной окружности.

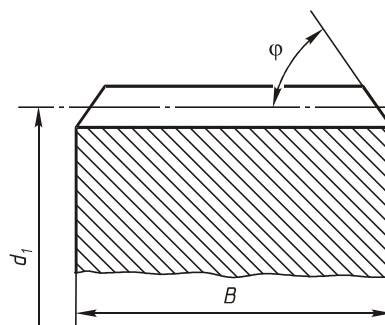


Рис. 4.4.3

4.4.4 Твердость материала зубьев шестерен должна быть выше твердости зубьев колеса не менее чем на 15 %. Это требование не распространяется на шестерни и зубчатые колеса с закаленной поверхностью (цементированной, азотированной, поверхностно-закаленной и т. п.).

4.4.5 Прочность зубьев и других элементов шестерен и колес должна быть подтверждена расчетом. При этом должны учитываться дополнительные нагрузки, обусловленные крутильными колебаниями, штормовой погодой, маневрами судна, буксировкой, различной загрузкой судна, зависимостью неравномерности сопротивления винта от количества лопастей.

4.4.6 На согласование Речному Регистру вместе с технической документацией должны быть представлены результаты расчета главной зубчатой передачи на прочность, выполненного по методике Речного Регистра или согласованной с ним.

Смазывание

4.4.7 Если подача масла к зубчатым зацеплениям и подшипникам скольжения осуществляется под давлением, то должна быть обеспечена возможность фильтрации масла и регулирования его давления, установлены манометр и термометр, а также предохранительное устройство, исключющее повышение давления масла сверх допустимого.

При смазке погружением должна быть предусмотрена возможность контроля уровня масла.

4.4.8 Смазка зубчатых зацеплений и подшипников должна осуществляться таким образом, чтобы не происходило вспенивание и образование эмульсии масла.

4.4.9 Если в передачах применены подшипники качения, то на трубопроводе выхода масла из передачи (редуктора) рекомендуется устанавливать дополнительный термометр.

4.5 ЗУБЧАТЫЕ МУФТЫ

4.5.1 Проверка несущей способности p боковой поверхности зубьев прямозубых муфт осуществляется с помощью соотношения, МПа:

$$p = 9,9 \cdot 10^8 P k_A / (B h d z n) \leq p_{zul} \quad (4.5.1-1)$$

$$\text{для } P \cdot 10^{15} / (n^3 d_m^2 M) \geq 4,5 \quad (4.5.1-2)$$

(значения $P \cdot 10^{15} / (n^3 d_m^2 M) \approx 4,5$ возможны только при высокой точности изготовления и незначительном остаточном дисбалансе).

В уравнениях (4.5.1-1) и (4.5.1-2):

P — мощность привода, кВт;

k_A — коэффициент, учитывающий тип привода и муфты:

для турбинных, электрических и дизельных двигателей с гидравлической муфтой или электромагнитной муфтой скольжения между двигателем и передачей $k_A = 1,0$;

для дизельных двигателей с высокоупругой муфтой между двигателем и передачей $k_A = 1,25$.

Значение k_A может быть увеличено по требованию Речного Регистра, если значения напряжений от крутильных колебаний приближаются к допускаемым.

B — минимальная ширина зуба, несущая нагрузку, мм;

h — рабочая высота зубьев, мм;

d — диаметр делительной окружности, мм;

z — число зубьев;

n — частота вращения, мин⁻¹;

d_m — диаметр рукава муфты, мм;

M — масса рукава муфты, кг;

p_{zul} — допускаемая несущая способность боковой поверхности зубьев, МПа:

для сталей, прошедших улучшение, $p_{zul} = 400 \div 600$ МПа, причем верхние значения относятся к сталям повышенной прочности, высокоточного изготовления зубьев и обработки их поверхности;

для закаленных и при необходимости шлифованных зубьев $p_{zul} = 800 \div 1000$ МПа, причем верхние значения характерны для азотированных поверхностей зубьев, изготовленных и обработанных с высокой точностью.

4.5.2 Смазывание зубьев муфт при $dn^2 \leq 6 \cdot 10^9$ мм/мин² может быть осуществлено способом погружения с контролем за постоянным уровнем масла в муфте. При $dn^2 > 6 \cdot 10^9$ мм/мин² должна быть предусмотрена циркуляционная система смазывания.

4.5.3 При определении размеров втулок, фланцев и болтов зубчатых муфт должны быть учтены требования 3.5.5 – 3.5.9.

4.6 УПРУГИЕ МУФТЫ

4.6.1 Размеры упругих муфт между главными двигателями и передачей должны быть определены с учетом требования о том, что они в течение определенного времени могли бы выдерживать нагрузку при выходе из строя любого цилиндра с учетом возникающих при этом дополнительных напряжений от крутильных колебаний.

4.6.2 При среднем крутящем моменте приводного двигателя напряжения в нагруженных элементах муфт, воспринимающих усилия на срез и выполненных из неусиленной резины или пластика, не должны превышать 0,25 – 0,45 МПа в зависимости от качества резины или от конструкции пружинных элементов. Это необходимо для обеспечения благоприятного распределения напряжений в пределах этих пружинных элементов. Качество резины рекомендуется признать достаточ-

ным, если помимо других приемлемых свойств эластичное сжатие находится в пределах 35 – 65 %, а эластичное удлинение — в пределах 250 – 550 %.

С целью снижения отрицательного влияния надреза концевые части с заделанным концом должны быть усилены.

4.6.3 При определении размеров корпусов, фланцев и болтов упругих муфт должны быть учтены требования 3.5.5 – 3.5.9.

4.6.4 Если конструкция упругой муфты такова, что при работе под нагрузкой она создает осевые усилия на соединяемые с ней части приводного двигателя, то должны быть приняты меры по нейтрализации этих усилий.

4.6.5 Упругие муфты дизель-генераторов должны поглощать ударные нагрузки, вызванные коротким замыканием. В случае отсутствия таких данных, максимальный крутящий момент должен быть не менее 4,5 номинального крутящего момента муфты.

4.7 РАЗОБЩИТЕЛЬНЫЕ МУФТЫ

4.7.1 Разобшительные муфты главных двигателей должны иметь устройства, предотвращающие длительное скольжение.

4.7.2 Управление разобшительными муфтами должно производиться с поста, с которого осуществляется управление главными двигателями. Непосредственно на самих муфтах должно быть предусмотрено устройство резервного управления.

4.7.3 При работе двух и более двигателей на один гребной вал через разобшительные муфты устройство управления ими должно исключать возможность их одновременного включения при работе двигателей в различных направлениях вращения.

4.7.4 Должна быть предусмотрена блокировка, исключающая возможность включения разобшительной муфты при включении валоповоротного устройства с приводом от источника энергии.

5 ГРЕБНЫЕ ВИНТЫ

5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на гребные винты судов, в том числе и судов с ледовым усилением.

5.1.2 Конструкция и размеры гребных винтов ледоколов, а также движителей специальной конструкции (крыльчатых, водометных, гребных колес и т. д.) подлежат специальному согласованию с Речным Регистром.

5.2 МАТЕРИАЛЫ, ИСПЫТАНИЯ И СВАРКА

5.2.1 Материалы, предназначенные для изготовления гребных винтов должны удовлетворять требованиям, указанным в графе 3 табл. 5.2.1.

Таблица 5.2.1

| Наименование | Материал | Главы ч. V ПСВП |
|---|------------------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Цельнолитые винты | Сталь литая Сплав медный | 3.7 4.2 |
| 2. Сборные винты | | |
| 2.1. Лопасты | Сталь литая Сплав медный | 3.7 4.2 |
| 2.2. Ступицы | Сталь литая Сплав медный | 3.7 4.2 |
| 2.3. Болты (шпильки) крепления лопастей, обтекателей и уплотнений | Сплав медный Сталь ковкая | 4.1 3.6 |
| 3. Обтекатели | Сталь литая Сплав медный | 3.7 4.1 |

Материалы деталей гребных винтов, указанных в 2.3 табл. 5.2.1, могут быть выбраны по стандартам. Применение материалов в этом случае подлежит согласо-

ванию с Речным Регистром при рассмотрении технической документации.

5.2.2 Для деталей, указанных в 1, 2.1, 2.2 и 3 табл. 5.2.1, по согласованию с Речным Регистром допускается применение пластмасс и других неметаллических материалов.

5.2.3 Для судов без ледовых усилений допускается изготовление гребных винтов из чугуна с пластинчатым графитом, соответствующего требованиям 3.12 ч. V ПСВП.

5.2.4 Лопасты винтов при изготовлении должны подвергаться неразрушающему контролю. Методы, объем и нормы этого контроля подлежат согласованию с Речным Регистром.

5.2.5 Сварка и контроль сварных соединений должны выполняться в соответствии с требованиями ч. V ПСВП.

5.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

Толщина лопасти

5.3.1 Толщина s лопасти спрямленного цилиндрического сечения (рис. 5.3.1-1) цельнолитых, сборных гребных винтов должна быть не менее определяемой по формуле, мм:

$$s = A \sqrt{13,2 k P / (z_d b \sigma_M n)} + 9,81 c m (D n / 300)^2 / \sigma_M, \quad (5.3.1)$$

где A — коэффициент, определяемый по номограмме на рис. 5.3.1-2 в зависимости от радиуса r расчетного поперечного сечения и шагового отношения H/D на данном радиусе;

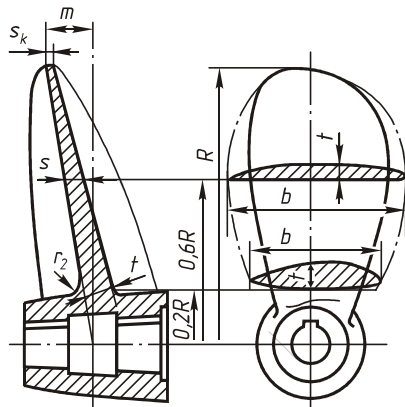


Рис. 5.3.1-1

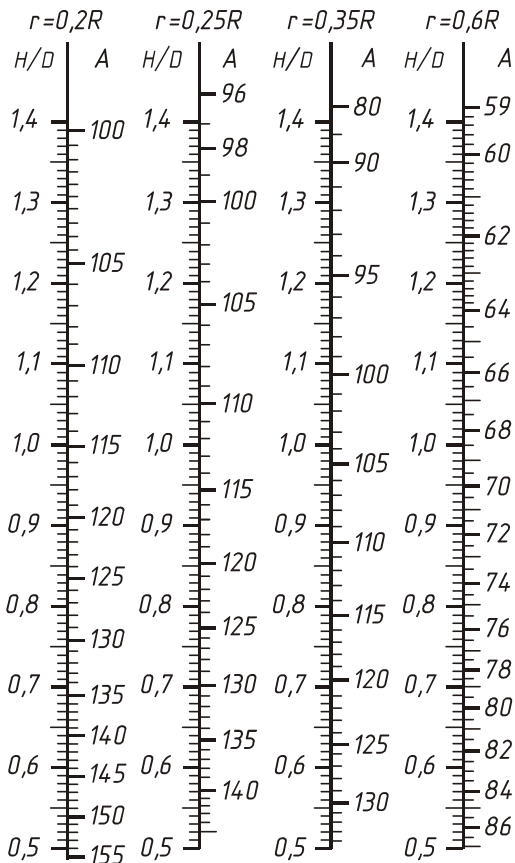


Рис 5.3.1-2

k — коэффициент, определяемый по табл. 5.3.1-1;

P — мощность на гребном валу при расчетной мощности главного двигателя, кВт;

Таблица 5.3.1-1

| Материал | Суда | |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| | без ледового усиления | с ледовым усилением |
| Специальная латунь или бронза | 7,8 | 8,5 |
| Литая сталь | 8,6 | 9,4 |
| Чугун | 8,8 | — |

Примечания. 1. Если на судне установлены двигатели с числом цилиндров менее четырех, значения коэффициента k должны быть увеличены на 7 %.

2. Для валовых линий, оборудованных гидравлическими или электромагнитными муфтами, допускается уменьшение значения коэффициента k на 5 %.

3. Для двухвинтовых судов без ледовых усилений значения коэффициента k могут быть уменьшены на 7 %.

m — уклон лопасти, м;
 D — диаметр гребного винта, м;
 n — частота вращения гребного винта, мин⁻¹;
 z_1 — число лопастей;
 b — ширина спрямленного цилиндрического сечения лопасти, м;
 $\sigma_m = 0,6R_m + 175$ МПа, но не более: 570 МПа для сталей, 610 МПа для цветных сплавов, 290 МПа для чугуна;
 R_m — временное сопротивление на растяжение материала лопастей, МПа.
 c — коэффициент центробежных напряжений, определяемый по табл. 5.3.1-2 в зависимости от радиуса поперечного сечения.

Таблица 5.3.1-2

| r/R | 0,20 | 0,25 | 0,35 | 0,60 |
|-----|------|------|------|------|
| c | 0,50 | 0,45 | 0,30 | 0 |

Толщины лопастей проверяются в двух поперечных сечениях: в корневом и на радиусе $r = 0,6R$ (см. рис. 5.3.1-1).

Расчетное корневое сечение лопасти следует принимать:

для цельнолитых гребных винтов — на радиусе $0,2R$, если радиус ступицы менее $0,2R$, и на радиусе $0,25R$, если радиус ступицы более или равен $0,2R$;

для винтов со съемными лопастями на радиусе $0,3R$, при этом значения коэффициентов A и c принимаются для $r = 0,25R$.

Примечание. Толщина лопасти в расчетном сечении определяется без учета радиу-

сов галтелей перехода лопасти в ступицу (см. рис. 5.3.1-1). При этом отверстия для деталей крепления съемных лопастей гребных винтов не должны приводить к уменьшению расчетного сечения.

5.3.2 Толщины S_k концевых кромок лопастей должны быть не менее, м:

$0,0035D$ — для судов без ледовых усиления;

$0,005D$ — для судов с ледовыми усилениями.

5.3.3 Толщины лопастей, определенные согласно 5.3.1 и 5.3.2, в обоснованных случаях (например, при применении специального профиля лопасти) могут быть уменьшены при условии представления Речному Регистру подробных расчетов прочности.

Ступица и детали крепления лопасти

5.3.4 Радиусы галтелей перехода лопасти в ступицу должны составлять не менее:

$0,04D$ — по всасывающей стороне;

$0,03D$ — по нагнетательной стороне;

$0,03D$ — по обеим сторонам, если нет уклона лопасти.

5.3.5 В ступице гребного винта должны быть выполнены отверстия для заполнения густым смазочным материалом свободных полостей между ступицей и конусом вала, а также полости под обтекателем.

5.3.6 Внутренний диаметр резьбы шпилек $d_{ш}$, крепящих съемные лопасти к ступице, должен быть не менее определяемого по формуле, мм:

$$d_{ш} = k s \sqrt{b R_{мл} / (d R_{мш})}, \quad (5.3.6)$$

где $k = 0,33$ при трех шпильках со стороны нагнетательной поверхности;

$k = 0,30$ при четырех шпильках со стороны нагнетательной поверхности;

$k = 0,28$ при пяти шпильках со стороны нагнетательной поверхности;

s — наибольшая толщина лопасти в расчетном корневом сечении (см. рис. 5.3.1-1), мм;

b — спрямленная ширина лопасти в расчетном корневом сечении (см. рис. 5.3.1-1), м;

$R_{мл}$ — временное сопротивление материала лопастей, МПа;

$R_{мш}$ — временное сопротивление материала шпилек, МПа;

d — диаметр окружности центров расположения шпилек, м, при расположении шпилек не по окружности, $d = 0,85l$ (l — расстояние между наиболее удаленными шпильками, м).

5.3.7 Болты и гайки, крепящие лопасти к ступице, должны быть надежно застопорены.

5.3.8 Внутренний диаметр резьбы крепежных болтов лопастей должен определяться по формуле, мм,

$$d_k \geq 1,7 \sqrt{\alpha_A F_M / R_{eH}}, \quad (5.3.8-1)$$

где F_M — усилие, действующее на болт, Н:

$$F_M = 280 \cdot 10^6 R_{p0,2} P C_{EW}^2 C_G^2 / (n z_l Z C_w d_{ш}); \quad (5.3.8-2)$$

α_A — коэффициент затяжки крепежных болтов: $\alpha_A = 1,2 \div 1,6$;

R_{eH} — предел текучести материала, МПа;

$R_{p0,2}$ — условный предел текучести, при котором пластическая деформация достигает 0,2 % от начальной расчетной длины, МПа;

P — мощность на гребном валу при расчетной мощности главного двигателя, кВт;

n — частота вращения гребного винта, мин⁻¹;

C_{EW} — коэффициент усиления, для судов без усиления $C_{EW} = 1,0$; для судов, предназначенных для плавания в битом льду $C_{EW} = 1,05$; для ледоколов и судов ледокольного типа $C_{EW} = 1,07$;

C_G — коэффициент, учитывающий диаметр D винта:

$$C_G = \sqrt{(f_{CG} + D) / 12,2}, \quad (5.3.8-3)$$

значения C_G принимаются в пределах $0,85 \div 1,1$;

f_{CG} — коэффициент, для винтов фиксированного шага $f_{CG} = 7,2$; для сборных гребных винтов $f_{CG} = 6,2$; в случае выхода C_G за границы диапазона 0,85 – 1,1 следует принимать C_G равным соответствующему граничному значению;

z_n — число лопастей;

Z — число крепежных болтов лопастей;

C_w — коэффициент материала гребного винта, принимается равным временному сопротивлению R_m материала на растяжение;

d_n — диаметр окружности центров расположения болтов, мм.

5.3.9 Болты для крепления лопастей должны завинчиваться с применением устройств для контроля затяга так, чтобы предварительное натяжение болтов составляло примерно 60 – 70 % предела текучести.

Должны быть предусмотрены меры, предотвращающие непреднамеренную отдачу крепежа.

5.4 БАЛАНСИРОВКА ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

5.4.1 Окончательно обработанные гребные винты должны быть статически отбалансированы. Степень балансировки должна быть проверена с помощью контрольного груза, при подвешивании которого на конец каждой горизонтально расположенной лопасти винт должен начать вращение.

Масса контрольного груза m , должна определяться по формуле, кг:

$$m = k m_b / R, \quad (5.4.1)$$

где $k = 0,75$ для $n \leq 200$;

$k = 0,5$ для $200 < n \leq 500$;

$k = 0,25$ для $n > 500$;

n — номинальная частота вращения гребного винта, мин⁻¹;

m_b — масса гребного винта, т;

R — радиус гребного винта, м.

6 КРУТИЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

6.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1.1 Расчеты крутильных колебаний судовых движительных установок, дизельных двигателей, испытываемых на стендах организаций-изготовителей, дизель-генераторных, дизель-редукторных, дизель-компрессорных и дизель-насосных агрегатов (далее агрегаты) с двигателями мощностью 110 кВт и более представляются Речному Регистру при согласовании:

- .1 технического проекта нового судна;
- .2 технического проекта нового двигателя или агрегата;
- .3 технической документации переоборудуемого, модернизируемого, восстанавливаемого, обновляемого или переклассифицируемого судна (см. 6.1.2).

6.1.2. При разработке технической документации, указанной в 6.1.3, расчеты крутильных колебаний выполняются:

- .1 при установке на судно главного двигателя, марка которого отличается от марки спецификационного двигателя судна;
- .2 при установке на судно двигателя той же марки, что и спецификационный, но с повышенным наддувом, либо с измененной конструкцией, а также другим материалом коленчатого вала или поршней;
- .3 в случае установки другого маховика или выполнения проточки существующего, если момент инерции нового маховика отличается от прежнего на 10 % и более;
- .4 в случае установки дополнительного маховика;
- .5 при установке демпфера крутильных колебаний (динамического виброгасителя), его изъятия или замены на демпфер (динамический виброгаситель) с другими

техническими характеристиками; ремонте демпфера (динамического виброгасителя) с изменением демпфирующих или упругих характеристик (изменение марки силиконовой жидкости, зазоров в силиконовом демпфере, материала или размеров маховика, пружинных пакетов, диаметра пальцев динамического виброгасителя и т. п.);

.6 в случае установки упругой муфты, ее изъятия или замены на муфту с другими техническими характеристиками;

.7 при установке гребного винта (движителя) других размеров или изготовленного из другого материала, или обрезке лопастей существующего винта, причем момент инерции нового винта или винта с обрезанными лопастями с учетом присоединенных масс воды отличается от прежнего на 10 % и более;

.8 при установке дополнительного приемника мощности (валогенератора, насоса и т. п.), его изъятии или замене на приемник мощности другой марки, если момент инерции приемника соизмерим с моментом инерции кривошипно-шатунного механизма рабочего цилиндра;

.9 в случае изменения диаметра валов на 2 % и более или изменения их податливости более чем на 5 %. Полный расчёт крутильных колебаний в случае изменения диаметра валов допускается не представлять, если будет показано, что изменение размеров отдельных участков вала не приведёт к изменению податливости вала более чем на 5 %, а в случае изменения их податливости — к развитию опасных крутильных колебаний;

.10 при модернизации агрегата с заменой двигателя (генератора, редуктора, компрессора, насоса) на двигатель (гене-

ратор, редуктор, компрессор, насос) другой марки.

6.1.3 Расчеты крутильных колебаний должны быть представлены как для основного варианта, так и для следующих вариантов работы судовых движительных установок, дизельных двигателей, испытываемых на стендах организаций-изготовителей, агрегатов:

1 максимального отбора мощности и холостого хода (при флюгерном положении лопастей) установок с ВРШ и крыльчатými движителями;

2 с включенным дополнительным приемником мощности, если момент инерции последнего соизмерим с моментом инерции кривошипно-шатунного механизма рабочего цилиндра;

3 заднего хода в установках с реверс-редуктором и различной редукцией при работе на передний и задний ход;

4 с запасным (сменным) винтом, если он отличается от основного.

6.1.4 Расчет крутильных колебаний должен содержать:

1 приведенную крутильную схему системы и сводную таблицу данных, характеризующих эту схему, в том числе номинальную мощность, расчетную и номинальную частоту вращения коленчатого вала двигателя, расположение его цилиндров (рядное, V-образное), число и порядок работы цилиндров, диаметр цилиндра, ход поршня, наименования масс и соединений, диаметры, длины всех валов системы, податливость соединений, моменты инерции масс, а также использованные в расчетах данные о редукторе, муфтах, демпфере (антивибраторе), гребном винте или потребителе мощности;

2 таблицы расчета частот свободных колебаний всех форм, имеющих существенные резонансы в диапазоне от 0,2 до 1,2 номинальной частоты вращения;

3 таблицы расчета значений возмущающего момента в зависимости от частоты вращения вала и порядков гармоник возмущающего момента;

4 значения геометрических сумм векторных диаграмм для всех рассматриваемых

порядков гармоник возмущающего момента;

5 результаты расчета параметров резонансных крутильных колебаний, в том числе данные о расчетных напряжениях в наиболее слабых сечениях от всех существенных резонансов. Если резонанс главного порядка расположен вблизи диапазона 0,85 – 1,05 номинальной частоты вращения, то для этого диапазона должны быть вычислены напряжения от нерезонансных вынужденных колебаний, возникающие от действия резонанса главного порядка. При наличии упругой муфты должны быть определены и сопоставлены с допускаемыми значениями амплитуды эластических моментов или напряжений в ее элементах, а при наличии редуктора — определены и сопоставлены со средним крутящим моментом амплитуды эластических моментов;

6 выводы по результатам расчета.

6.2 ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

6.2.1 Допускаемые напряжения от резонансных, околорезонансных и нерезонансных вынужденных колебаний при длительной работе не должны превышать значений, определяемых по формулам:

для коленчатых валов главных двигателей и гребных валов

$$\tau_{\text{доп}} = \pm (45 - 0,4\sqrt{d} - 13n/n_{\text{ном}}); \quad (6.2.1-1)$$

для промежуточных и упорных валов

$$\tau_{\text{доп}} = \pm (69 - 0,6\sqrt{d} - 20n/n_{\text{ном}}); \quad (6.2.1-2)$$

для коленчатых валов двигателей, приводящих в действие генераторы и другие судовые технические средства ответственного назначения, а также для валов генераторов в диапазоне частоты вращения $(0,85 - 1,05)n_{\text{ном}}$

$$\tau_{\text{доп}} = \pm (22,5 - 0,2\sqrt{d}), \quad (6.2.1-3)$$

где $\tau_{\text{доп}}$ — допускаемые напряжения, МПа;

d — диаметр вала в наиболее слабом сечении, мм;

n — исследуемая частота вращения, мин⁻¹;

$n_{\text{ном}}$ — номинальная частота вращения, мин^{-1} .

Для судов, главные двигатели которых эксплуатируются длительное время при частоте вращения ниже номинальной (например, буксиров, траулеров и т. п.), во всех случаях необходимо принимать $n = n_{\text{ном}}$.

Следует избегать резонанса в диапазонах частот вращения, в которых главные двигатели работают длительное время.

В случае, когда резонансы имеют место в диапазоне частоты вращения $(0,85 - 1,05)n_{\text{ном}}$, напряжения от них не должны превышать 70 % от допускаемых напряжений, определяемых по формулам (6.2.1-1) и (6.2.1-2).

6.2.2 Допускаемые напряжения от крутильных колебаний (см. 6.2.1) даны применительно к валам, изготовленным из стали с временным сопротивлением от 430 до 510 МПа.

Для валов, изготовленных из стали с временным сопротивлением более 510 МПа, допускаемые напряжения могут быть определены по формуле

$$\tau = \tau_{\text{доп}} (2R_m - 510) / R_m, \quad (6.2.2)$$

где $\tau_{\text{доп}}$ — допускаемые напряжения, МПа, определяемые по формулам (6.2.1-1), (6.2.1-2) или (6.2.1-3);

R_m — временное сопротивление материала при растяжении, МПа.

Для материала с временным сопротивлением более 780 МПа в расчетах следует принимать $R_m = 780$ МПа.

6.2.3 Напряжения для зон частоты вращения, запрещенных для длительной работы, но через которые допускается быстрое прохождение, не должны превышать значений, определяемых по формулам:

для коленчатых валов главных двигателей и гребных валов

$$\tau'_{\text{доп}} = 2\tau_{\text{доп}}; \quad (6.2.3-1)$$

для промежуточных валов и упорных валов

$$\tau'_{\text{доп}} = 1,7\tau_{\text{доп}}; \quad (6.2.3-2)$$

для коленчатых валов вспомогательных двигателей и валов генераторов

$$\tau'_{\text{доп}} = 5\tau_{\text{доп}}, \quad (6.2.3-3)$$

где $\tau'_{\text{доп}}$ — допускаемые напряжения для зон частот вращения, запрещенных для длительной работы, МПа;

$\tau_{\text{доп}}$ — допускаемые напряжения, МПа, определяемые соответственно по формулам (6.2.1-1) – (6.2.1-3). Формулы (6.2.3-1) – (6.2.3-3) не распространяются на диапазоны 0,3 – 0,4 и 0,85 – 1,05 номинальной частоты вращения, в которых запрещенные зоны не допускаются.

6.3 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ

6.3.1 Результаты расчета крутильных колебаний судовых движительных установок, дизельных двигателей, испытываемых на стендах организаций-изготовителей, агрегатов должны быть подтверждены результатами измерения амплитуд крутильных колебаний и/или напряжений в элементах крутильно-колеблющейся системы и термометрирования упругих муфт.

Измерения параметров крутильных колебаний производят:

1 на движительной установке головного судна серии, головном двигателе серии, испытываемом на стенде организации-изготовителя, головном агрегате серии;

2 на серийных или ремонтируемых движительных установках, двигателях, агрегатах при их модернизации или ремонте, вызвавших изменения в крутильно-колеблющейся системе в случаях, указанных в 6.1.2.

Если после изменения конструкции или технических характеристик отдельных элементов системы расчеты крутильных колебаний не выявляют существенных отклонений параметров крутильных колебаний в опасную сторону¹ по сравнению с результатами расчетов и измерений, полученными до внесения этих изменений, то

¹ Существенными отклонениями параметров крутильных колебаний в опасную сторону считаются такие отклонения, при которых их значения достигают 80 % значений, допускаемых для длительной работы.

по согласованию с Речным Регистром измерение параметров крутильных колебаний можно не производить;

.3 на эксплуатируемых движительных установках, двигателях, агрегатах при периодических контрольных испытаниях для проверки эффективности работы демпферов крутильных колебаний или специальных устройств для снижения амплитуд крутильных колебаний после определенного срока их эксплуатации, предусмотренного техническими условиями или рекомендациями организации–изготовителя;

.4 при проведении контрольных испытаний после ремонта демпферов крутильных колебаний или специальных устройств для снижения амплитуд крутильных колебаний, если в процессе ремонта выполнены изменения, меняющие их демпфирующие или упругие характеристики.

Испытания с целью определения параметров крутильных колебаний должны быть проведены на наиболее характерных режимах работы установки, для которых согласно 6.1.1 – 6.1.3 выполнены расчеты.

6.3.2 Измеренные частоты свободных колебаний не должны отличаться от расчетных более чем на 5 %, в противном случае расчет должен быть подвергнут соответствующей корректировке.

6.3.3 Подсчет напряжений по данным торсиографирования (измерения амплитуд колебаний) должен выполняться по наибольшим амплитудам колебаний соответствующей части торсиограммы, а при оценке нерезонансных вынужденных колебаний необходимо проводить гармонический анализ торсиограммы.

6.4 ЗАПРЕТНЫЕ ЗОНЫ ЧАСТОТ ВРАЩЕНИЯ

6.4.1 В случае, когда действующие напряжения и температуры превышают допускаемые для длительной работы, назначаются запретные зоны частот вращения. Запретная зона частот вращения охватывает диапазон между частотой вращения, характеризуемой равенством действующих и допускаемых напряжений с увеличением в обе стороны на значение 0,03 номинальной частоты вращения.

6.4.2 При наличии запретных зон частот вращения точность измерения тахометра должна быть в пределах $\pm 2,5\%$.

6.4.3 Запретные зоны частот вращения должны быть четко выделены на тахометрах хорошо видимой краской или обозначены другим способом на всех постах управления установкой.

7 КОМПРЕССОРЫ, НАСОСЫ, ВЕНТИЛЯТОРЫ

7.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

7.1.1 Требования настоящего раздела Правил распространяются на:

.1 компрессоры воздушные с приводом от источника энергии;

.2 насосы, входящие в состав систем, регламентируемых разд. 10 и 13, за исключением насосов с ручным приводом;

.3 вентиляторы, входящие в состав систем, регламентируемых разд. 10.

7.2 КОНТРОЛЬ ДЕТАЛЕЙ

7.2.1 Валы и рабочие колеса (ободы) компрессоров, насосов, вентиляторов подлежат при изготовлении ультразвуковому контролю в соответствии с требованиями 8.2 ч. V ПСВП.

7.2.2 Стальные кованные и литые детали, включая их сварные соединения, должны подвергаться в процессе изготовления контролю на отсутствие поверхностных дефектов. В случае сомнений относительно наличия дефектов должен быть произведен неразрушающий контроль деталей и их сварных соединений.

7.3 МАТЕРИАЛЫ И СВАРКА

7.3.1 Материалы, предназначенные для изготовления деталей компрессоров, насосов, вентиляторов должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 7.3.1. Материал корпусов насосов и вентиляторов может быть также выбран по рекомендациям стандартов. Применение материалов в этих случаях подлежит согласованию с Речным Регистром при рассмотрении технической документации.

Таблица 7.3.1

| Наименование | Материал | Главы ч. V ПСВП |
|---|-------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Компрессоры и насосы поршневые | | |
| 1.1. Коленчатый вал | Сталь кованая | 3.6 |
| | Сталь литая | 3.7 |
| | Чугун | 3.11 |
| 1.2. Шатун, шток поршневой | Сталь кованая | 3.6 |
| 1.3. Поршень | Чугун | 3.11,3.12 |
| | Сталь литая | 3.7 |
| | Сталь кованая | 3.6 |
| | Сплав медный | 4.1 |
| | Сплав алюминиевый | 5.2 |
| 1.4. Блок цилиндров, крышки цилиндров | Чугун | 3.11,3.12 |
| | Сталь литая | 3.7 |
| 1.5. Втулка цилиндровая | Чугун | 3.11,3.12 |
| 2. Насосы центробежные, вентиляторы и воздуходувки | | |
| 2.1. Вал | Сталь кованая | 3.6 |
| | Сталь катаная | 3.2 |
| 2.3. Рабочее колесо, крылатка | Сталь литая | 3.7 |
| | Сплав медный | 4.1 |
| | Сплав алюминиевый | 5.2 |
| 2.4. Корпус | Чугун | 3.11,3.12 |
| | Сталь литая | 3.7 |
| | Сталь катаная | 3.2 |
| | Сплав медный | 4.1 |
| | Сплав алюминиевый | 5.2 |

7.3.2 В случае использования легированных стали и чугуна, чугуна с шаровидным и пластинчатым графитом, а также применения сварки должны быть учтены требования 2.1.4 – 2.1.6.

7.4 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.4.1 Конструкция и исполнение компрессоров, насосов, вентиляторов должны удовлетворять требованиям 1.3 и 1.5.

7.4.2 Крепежные детали движущихся частей компрессоров, насосов, вентиляторов, а также крепежные детали, находящиеся в труднодоступных местах, должны иметь приспособления или соответствующую конструкцию, не допускающие самопроизвольного их ослабления и отдачи.

Движущиеся части приводов должны быть закрыты защитными кожухами.

7.4.3 Устройства для смазывания узлов и деталей должны быть легкодоступными и безопасными для обслуживающего персонала во время работы агрегатов.

7.4.4 Предохранительные и защитные устройства должны быть сконструированы и установлены так, чтобы при их срабатывании исключалась возможность возникновения пожара и они не представляли опасности для обслуживающего персонала.

7.4.5 Детали, соприкасающиеся со средой, вызывающей коррозию, должны быть изготовлены из антикоррозионного материала, если это необходимо для обеспечения безопасности при эксплуатации, или иметь покрытия, стойкие против коррозии.

Узлы и детали, которые изготовлены из материалов с разным электрическим потенциалом и которые могут соприкасаться с агрессивными средами, должны быть защищены от электролитической коррозии.

7.4.6 Нагревающиеся поверхности компрессоров, насосов, вентиляторов, пред-

ставляющие опасность в пожарном отношении, должны иметь теплоустойчивую изоляцию или должны предусматриваться конструктивные мероприятия, предотвращающие попадание топлива и масла на указанные поверхности перечисленных технических средств.

Теплоизоляция должна быть покрыта металлическим кожухом или топливо- и маслонепроницаемым составом.

7.4.7 Системы и трубопроводы компрессоров, насосов, вентиляторов должны удовлетворять требованиям разд. 10.

7.5 ИСПЫТАНИЯ

7.5.1 Детали компрессоров, насосов, вентиляторов, работающие при избыточном давлении, после окончательной механической обработки до нанесения защитных покрытий должны быть испытаны пробным гидравлическим давлением $p_{пр}$, определяемым по формуле, МПа:

$$p_{пр} = (1,5 + 0,1k) p, \quad (7.5.1)$$

где k — коэффициент, принимаемый по табл. 7.5.1;

p — рабочее давление, МПа.

Во всех случаях значение пробного давления должно приниматься не ниже давления, соответствующего полному открытию предохранительного клапана, но не ниже 0,4 МПа для охлаждаемых полостей деталей и различного рода уплотнений и не ниже 0,2 МПа в других случаях.

Если температура или рабочее давление превышают значения, предусмотренные в табл. 7.5.1, значение пробного давления должно быть в каждом отдельном случае одобрено Речным Регистром.

Таблица 7.5.1

| Материалы | | Рабочая температура, °С, до | | | | | | | | | |
|---|---------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 120 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 430 | 450 | 475 | 500 |
| Сталь углеродистая | p , МПа, до | — | 20 | 20 | 20 | 20 | 10 | 10 | 10 | — | — |
| | k | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 8 | 11 | 17 | — | — |
| Сталь молибденовая и молибдено-хромистая с содержанием молибдена не менее 0,4 % | p , МПа, до | — | — | — | — | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | k | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3,5 | 6 | 11 |
| Чугун | p , МПа, до | 6 | 6 | 6 | 6 | — | — | — | — | — | — |
| | k | 0 | 2 | 3 | 4 | — | — | — | — | — | — |
| Бронза, латунь, медь | p , МПа, до | 2 | 3 | 3 | — | — | — | — | — | — | — |
| | k | 0 | 3,5 | 7 | — | — | — | — | — | — | — |

7.5.2 Допускается производить испытание деталей и узлов отдельно по полостям пробным давлением, назначенным в соответствии с рабочим давлением и температурой в каждой полости.

7.5.3 Детали и узлы насосов, вентиляторов, заполняемые нефтепродуктами или их парами под гидростатическим или атмосферным давлением, должны подвергаться испытаниям на плотность наливом керосина или другим способом, одобренным Речным Регистром. В сварных конструкциях испытанию на плотность достаточно подвергать только сварные швы.

7.5.4 Компрессоры, насосы, вентиляторы по окончании сборки, регулировки и обкатки до установки на судно должны быть испытаны на стенде под нагрузкой по согласованной с Речным Регистром программе.

В отдельных случаях по согласованию с Речным Регистром допускается заменять стендовые испытания испытаниями на судне.

7.6 КОМПРЕССОРЫ ВОЗДУШНЫЕ С ПРИВОДОМ ОТ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.6.1 Конструкция компрессоров и их приводов должна обеспечивать возможность длительной работы при полной нагрузке.

7.6.2 Приемные патрубки компрессоров должны быть снабжены сетками.

7.6.3 Очистка и охлаждение воздуха должны быть обеспечены в соответствии с требованиями 10.16.15, 10.16.16.

7.6.4 Охлаждающие полости компрессоров должны быть оборудованы спускными устройствами.

7.6.5 На каждой ступени компрессора или непосредственно после нее должен быть установлен предохранительный клапан, не допускающий повышения давления в ступени более 1,1 расчетного при закрытом клапане на нагнетательном трубопроводе.

7.6.6 На нагнетательном патрубке непосредственно за компрессором должен быть установлен плавкий предохранитель или сигнальное устройство, срабатывающие при температуре воздуха, не превышающей 125 °С.

7.6.7 Корпуса охладителей воздуха должны быть снабжены предохранительными устройствами, обеспечивающими свободный выход воздуха в случае разрыва труб.

7.6.8 За каждой ступенью компрессора должен быть установлен манометр.

7.6.9 Должна быть предусмотрена возможность измерения температуры воздуха на напорном патрубке непосредственно за компрессором.

7.6.10 Оборудование навешенных компрессоров контрольно-измерительными приборами является в каждом отдельном случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

7.7 КОЛЕНЧАТЫЕ ВАЛЫ КОМПРЕССОРОВ ВОЗДУШНЫХ С ПРИВОДОМ ОТ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ

7.7.1 Изложенный в 7.7.3 и 7.7.4 способ проверочного расчета распространяется на стальные коленчатые валы судовых компрессоров с рядным, V-образным и W-образным расположением цилиндров, с одно- и многоступенчатым сжатием.

Чугунные коленчатые валы, а также отступления от размеров стальных коленчатых валов, рассчитанных по приведенным ниже формулам, могут быть допущены по согласованию с Речным Регистром при условии представления обоснованных расчетов или экспериментальных данных.

7.7.2 Коленчатые валы должны изготавливаться из стали с временным сопротивлением от 410 до 780 МПа.

Применение стали с временным сопротивлением выше 780 МПа является в каждом отдельном случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Чугунные коленчатые валы должны изготавливаться из чугуна с шаровидным графитом согласно табл. 3.11.6 ч. V ПСВП.

7.7.3 Диаметр d_k шеек коленчатого вала компрессора должен быть не менее определяемого по формуле, мм:

$$d_k = 0,25k\sqrt[3]{D_p^2 p_k \sqrt{0,3L_p^2 f + (s\varphi_1)^2}}, \quad (7.7.3)$$

где k , f , φ_1 — коэффициенты, принимаемые по табл. 7.7.3-1, 7.7.3-2 и 7.7.3-3;

Таблица 7.7.3-1

| | | | | | | |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Временное сопротивление R_m , МПа | 390 | 490 | 590 | 690 | 780 | 880 |
| k | 1,43 | 1,35 | 1,23 | 1,23 | 1,20 | 1,18 |

Таблица 7.7.3-2

| | | | | |
|----------------------------|-------------|-----|------|------|
| Угол между осями цилиндров | 0° (рядный) | 45° | 60° | 90° |
| f | 1,0 | 2,9 | 1,96 | 1,21 |

Таблица 7.7.3-3

| | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Число цилиндров | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| φ_1 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 |

D_p — расчетный диаметр цилиндра, мм;
 $D_p = D_u$ при одноступенчатом сжатии;
 $D_p = D_b$ при двух- и многоступенчатом сжатии в отдельных цилиндрах;

$D_p = 1,4D_b$ при двухступенчатом сжатии в одном ступенчатом поршне;

$D_p = \sqrt{D_H^2 - D_B^2}$ при двухступенчатом сжатии в одном дифференциальном поршне;

D_u — диаметр цилиндра, мм;

D_b — диаметр цилиндра высокого давления, мм;

D_H — диаметр цилиндра низкого давления, мм;

p_k — давление нагнетания цилиндра высокого давления; для воздушных компрессоров холодильных машин значение p_k должно приниматься по 9.3.2.

L_p — расчетное расстояние между коренными подшипниками, мм, равно:

$L_p = L'$ при расположении одного кривошипа между двумя коренными подшипниками, мм;

$L_p = 1,1L'$ при размещении двух смежных кривошипов между двумя коренными подшипниками, мм;

L' — фактическое расстояние между серединами коренных подшипников, мм;

s — ход поршня, мм.

7.7.4 Толщина щеки вала h_k , (рис. 7.7.4) должна быть не менее определяемой по формуле, мм:

$$h_k = 0,105k_1 D_p \sqrt{(\psi_1 \psi_2 + 0,4) p_k c_1 f_1 / b}, \quad (7.7.4-1)$$

где k_1 — коэффициент:

$$k_1 = a \sqrt[3]{R_m / (2R_m - 430)}, \quad (7.7.4-2)$$

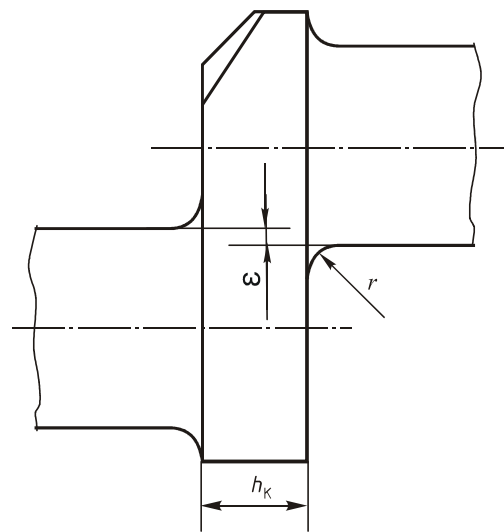


Рис. 7.7.4

a — коэффициент, равный:

$a = 0,9$ — для валов с азотированием всей поверхности либо подвергнутых другому виду упрочнения, одобренному Речным Регистром;

$a = 0,95$ — для валов кованных в штампах или в направлении волокон;

$a = 1$ — для валов, не подвергнутых упрочнению;

R_m — временное сопротивление материала при растяжении, МПа; при использовании материала с временным сопротивлением более 780 МПа для расчета следует принимать $R_m = 780$ МПа;

D_p — расчетный диаметр цилиндра (см. 7.7.3), мм;

ψ_1, ψ_2 — коэффициенты, принимаемые по табл. 7.7.4-1, 7.7.4-2; при определении

коэффициента ψ_2 принимается во внимание наименьший радиус галтели;

Таблица 7.7.4-1

| | | | | | | |
|----------|------|------|-----|------|------|------|
| b/d_k | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2 |
| ψ_1 | 0,92 | 0,95 | 1,0 | 1,08 | 1,15 | 1,27 |

Таблица 7.7.4-2

| r/h | ε/h | | | | | | |
|-------|-----------------|-----|------|------|------|------|------|
| | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 |
| 0,07 | 4,5 | 4,5 | 4,28 | 4,1 | 3,7 | 3,3 | 2,75 |
| 0,10 | 3,5 | 3,5 | 3,34 | 3,18 | 2,88 | 2,57 | 2,18 |
| 0,15 | 2,9 | 2,9 | 2,82 | 2,65 | 2,4 | 2,07 | 1,83 |
| 0,20 | 2,5 | 2,5 | 2,41 | 2,32 | 2,06 | 1,79 | 1,61 |
| 0,25 | 2,3 | 2,3 | 2,2 | 2,1 | 1,9 | 1,7 | 1,4 |

Примечания: 1. r — радиус галтели, мм (см. рис. 7.7.4). 2. ε — абсолютное значение перекрытия, мм (см. рис. 7.7.4).

p_k — давление нагнетания, принимаемое согласно указаниям 7.7.3, МПа;

c_1 — расстояние от середины коренного подшипника до средней плоскости щеки, при смещенных кривошипах, расположенных между двумя коренными подшипниками, принимается расстояние до средней плоскости щеки, наиболее удаленной от опоры, мм;

f_1 — коэффициент, принимаемый по табл. 7.7.4-3;

Таблица 7.7.4-3

| Угол между осями цилиндров | 0° (рядный) | 45° | 60° | 90° |
|----------------------------|-------------|-----|-----|-----|
| f_1 | 1,0 | 1,7 | 1,4 | 1,1 |

b — ширина щеки, мм.

7.7.5 При проектировании и изготовлении валов должны выполняться требования 2.6.3 – 2.6.6.

7.8 НАСОСЫ

7.8.1 Должны быть предусмотрены меры против попадания перекачиваемой жидкости в подшипники. Исключение допускается для насосов, у которых перекачиваемая жидкость используется для смазывания подшипников.

7.8.2 Сальники насосов, расположенные на стороне всасывания, рекомендуется оборудовать гидравлическими затворами.

7.8.3 Конструкция насосов должна допускать возможность контроля их пара-

метров, осушения внутренних полостей и подключения манометра.

7.8.4 Если конструкция насосов не исключает возможности повышения давления сверх расчетного, то должен быть предусмотрен предохранительный клапан на корпусе насоса или на трубопроводе до первого запорного клапана.

7.8.5 У насосов, предназначенных для перекачивания горючих жидкостей, перепуск жидкости от предохранительных клапанов должен осуществляться во всасывающую полость насоса.

7.8.6 Должны быть предусмотрены меры, исключающие возникновение гидравлических ударов; применение для этих целей перепускных клапанов не рекомендуется.

7.8.7 Детали насоса должны быть проверены на прочность при нагрузках, соответствующих расчетным параметрам насоса. При этом напряжения в деталях не должны превышать 40 % предела текучести материала детали.

7.8.8 Критическая частота вращения ротора насоса должна быть не менее 1,3 расчетной частоты вращения.

7.8.9 Насосы, снабженные самовсасывающими устройствами, должны обеспечивать работу в условиях «сухого всасывания» и иметь устройства (фильтры грубой и тонкой очистки), исключающие работу самовсасывающего устройства на загрязненной воде.

7.8.10 Уплотнения вала насосов для перекачивания горючих жидкостей должны быть такими, чтобы возможные утечки не приводили к образованию паров в таком количестве, которое могло бы привести к образованию воспламеняющейся смеси паров жидкости и воздуха.

7.8.11 Конструкция уплотнений вращающихся деталей насосов для перекачивания горючих жидкостей должна исключать их нагрев свыше 50 °С.

7.8.12 При применении в конструкции насоса для перекачивания горючих жидко-

стей материала с низкой электрической проводимостью (пластмасса, резина и т. п.) должны быть приняты меры для снятия с них электрических зарядов путем включения в их состав присадок или применения устройств снятия зарядов и отвода их на корпус.

7.9 ВЕНТИЛЯТОРЫ

7.9.1 Вентиляторы, предназначенные для комплектации систем, указанных в разд. 10, должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 роторы вентиляторов совместно с соединительными муфтами должны быть динамически отбалансированы в соответствии с 4.3.2.

.2 всасывающие патрубки вентиляторов, должны быть защищены от попадания в них посторонних предметов.

7.9.2 Рабочее колесо должно быть рассчитано так, чтобы при частоте вращения, равной 1,3 расчетной, эквивалентные напряжения в любом сечении были не более 0,95 предела текучести материала детали.

7.9.3 Рабочее колесо должно быть испытано на механическую прочность на разгонной установке при частоте вращения, равной 1,2 расчетной, не менее 3 мин. Прочность считается достаточной, если после испытаний нет следов деформаций.

7.10 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЕНТИЛЯТОРАМ ПОМЕЩЕНИЙ ГРУЗОВЫХ НАСОСОВ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ

7.10.1 Воздушный зазор между крылаткой и корпусом вентилятора должен быть не менее 0,1 диаметра шейки вала крылатки в районе подшипника, но во всех случаях он должен быть не менее 2 мм. Зазор более 13 мм можно считать чрезмерным.

7.10.2 Для предотвращения попадания в корпус вентилятора посторонних предметов на входе и выходе вентиляционных каналов должны устанавливаться защитные сетки с квадратными ячейками с размером стороны не более 13 мм.

7.10.3 Для предотвращения накопления электрических зарядов на вращающихся деталях и корпусе они должны изготавливаться из материалов, не вызывающих возникновения зарядов статического электричества. Кроме того, монтаж вентиляторов на судне должен предусматривать их надежное заземление на корпус судна в соответствии с требованиями ч. IV ПСВП.

7.10.4 Крылатка и корпус в районе возможного соприкосновения с крылаткой должны изготавливаться из материалов, которые при взаимодействии не образуют искр.

Признаются не образующими искр следующие сочетания материалов крылаток и корпусов:

.1 из неметаллических материалов, обладающих антистатическими свойствами;

.2 из сплавов на нежелезной основе;

.3 из нержавеющей аустенитной стали;

.4 крылатка изготовлена из алюминиевого или магниевого сплава, а корпус из чугуна или стали (включая нержавеющую аустенитную сталь), если внутри корпуса в районе крылатки установлено кольцо соответствующей толщины, изготовленное из сплавов на нежелезной основе;

.5 любое сочетание чугунных и стальных крылаток и корпусов (включая также тот случай, когда крылатка и корпус изготовлены из нержавеющей аустенитной стали) при условии, что зазор между ними будет не менее 13 мм.

7.10.5 Могут быть допущены сочетания материалов крылаток и корпусов, не предусмотренные в 7.10.4, если при соответствующих испытаниях будет показано, что они не образуют искр.

7.10.6 Не допускается применение следующих сочетаний материалов:

.1 крылатки изготовлены из алюминиевых и магниевых сплавов, а корпуса из сплавов на железной основе;

.2 крылатки изготовлены из сплавов на железной основе, а корпуса из алюминиевых или магниевых сплавов;

.3 крылатки и корпуса изготовлены из сплавов на железной основе при зазоре между ними менее 13 мм.

8 КОТЛЫ, ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ И СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

8.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

8.1.1 Настоящий раздел Правил распространяется на:

паровые котлы (в том числе утилизиационные) с рабочим давлением пара в котле 0,07 МПа и выше;

водогрейные котлы с температурой нагреваемой воды выше 115°C;

теплообменные аппараты и сосуды под давлением (кроме находящихся исключительно под давлением жидкости), которые в рабочем состоянии заполнены газом или паром с рабочим давлением 0,07 МПа и выше вместимостью 0,025 м³ и более или с производением рабочего давления, на вместимость, составляющим 0,03 МПа · м³ и более (испарители котлов, конденсаторы, паровые подогреватели, пневмогидроцистерны общесудовых систем, углекислотные баллоны и резервуары для хранения огнетушащей жидкости в составе систем пожаротушения и т. п.).

8.1.2 Водогрейные котлы с температурой воды выше 115 °С, фильтры и охладители главных и вспомогательных элементов энергетических установок в отношении материалов и прочных размеров элементов должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к теплообменным аппаратам и сосудам под давлением согласно указаниям настоящего раздела Правил.

8.1.3 Сосуды, предназначенные для хранения сжатых газов и применяемые при эксплуатации судна в различных системах и устройствах, могут изготавливаться по стандартам под техническим наблюдением компетентного органа, признанно-

го Речным Регистром. При этом должны соблюдаться дополнительные требования согласно 8.18.17 – 8.18.20.

8.1.4 До начала изготовления котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением Речному Регистру должна быть представлена на согласование документация, перечень которой приведен в ПТНП.

8.1.5 Требования к системам питательной воды изложены в 10.17.

8.1.6 Объем технического наблюдения за котлами, теплообменными аппаратами и сосудами под давлением в процессе изготовления приведен в ПТНП.

8.2 РАЗДЕЛЕНИЕ НА КЛАССЫ

8.2.1 Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением в зависимости от параметров и особенностей конструкции настоящими Правилами разделяются на классы в соответствии с табл. 8.2.1.

8.3 МАТЕРИАЛЫ, СВАРКА И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

8.3.1 Материалы, предназначенные для изготовления деталей котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, перечислены в табл. 8.3.1 и должны удовлетворять требованиям соответствующих глав ч. V ПСВП.

Материалы для деталей котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением класса III, а также деталей, указанных в 1.5 и 2.5 табл. 8.3.1, могут быть выбраны по стандартам. Применение материалов в этом случае подлежит согла-

Таблица 8.2.1

| Наименование оборудования | Класс I | Класс II | Класс III |
|--|--------------------------------------|--|---|
| Котлы, в том числе утилизационные, водогрейные с температурой подогрева воды выше 115 °С, пароперегреватели и паросборники | $p > 0,35$ | $p \leq 0,35$ | |
| Обогреваемые паром парогенераторы | $p > 1,6$ | $p \leq 1,6$ | |
| Сосуды под давлением и теплообменные аппараты | $p > 4,0$ или $t > 350$ или $s > 35$ | $1,6 < p \leq 4,0$ или $120 < t \leq 350$ или $16 < s \leq 35$ | $p \leq 1,6$ и $t \leq 120$ и $s \leq 16$ |
| Сосуды под давлением и теплообменные аппараты с токсичной, воспламеняющейся рабочей средой | Любых параметров | — | — |
| Условные обозначения: p – рабочее давление, МПа; t — расчетная температура стенки, °С; s — толщина стенки, мм. | | | |

сованию с Речным Регистром при рассмотрении технической документации.

8.3.2 Углеродистая и углеродисто-марганцевая сталь допускается для деталей котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением при расчетных температурах до 400 °С, низколегированная — до 500 °С. Применение этих сталей для сред с температурами выше указанных может быть допущено при условии, что их механические свойства и предел длительной прочности за 100 000 ч отвечают действующим стандартам и гарантируются изготовителем стали при данной повышенной температуре. Элементы и арматура котлов и теплообменных аппаратов для сред с температурой выше 500 °С должны, как правило, изготавливаться из легированной стали.

8.3.3 Для теплообменных аппаратов и сосудов под давлением с расчетной темпе-

Таблица 8.3.1

| Детали котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением | Материалы | Глава ч. V ПСВП |
|--|--|----------------------------------|
| 1 Котлы, пароперегреватели и экономайзеры, а также парогенераторы, обогреваемые паром | | |
| 1.1 Обечайки, днища, решетки, барабаны, коллекторы и камеры | Сталь катаная | 3.3 |
| 1.2 Трубы обогреваемые и необогреваемые | Стальные бесшовные | 3.4 |
| 1.3 Жаровые трубы и элементы огневых камер | Сталь катаная | 3.3 |
| 1.4 Балки, длинные и короткие связи | Сталь ковкая Сталь катаная | 3.6 3.3 |
| 1.5 Корпуса арматуры на рабочее давление 0,7 МПа и более | Сталь ковкая Сталь литая Чугун Медные сплавы | 3.6 3.7 3.11, 3.12 4.1 |
| 2 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением | | |
| 2.1 Корпуса, разделители, днища, коллекторы и крышки | Сталь ковкая Сталь катаная Сталь литая Медные сплавы Чугун | 3.6 3.3 3.7 4.1 3.12 |
| 2.2 Трубные решетки | Сталь катаная Медные сплавы | 3.3 4.1 |
| 2.3 Трубы | Стальные бесшовные Медные сплавы | 3.4 4.1 |
| 2.4 Детали укреплений, длинные и короткие связи | Сталь ковкая Сталь катаная | 3.6 3.3 |
| 2.5 Корпуса арматуры на рабочее давление 0,7 МПа и более диаметром 50 мм и более | Сталь ковкая Сталь литая Медные сплавы Чугун | 3.6 3.7 4.1 3.12 |
| Примечание. Выбор материала производится в соответствии с п. 8.3.2 – 8.3.8. | | |

ратурой менее 250 °С по согласованию с Речным Регистром может применяться судостроительная сталь согласно 3.2 ч. V ПСВП.

По согласованию с Речным Регистром для некоторых деталей теплообменных аппаратов и сосудов с рабочим давлением менее 0,7 МПа и расчетной температурой менее 120 °С допускается применение стали полуспокойной плавки.

8.3.4 Если в качестве расчетной характеристики принят предел текучести при повышенной температуре, то должны быть проведены испытания материала на растяжение при расчетной температуре, а если принят предел длительной прочности, то Речному Регистру должны быть представлены данные о пределе длительной прочности при расчетной температуре.

8.3.5 Применение легированной стали для котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

При этом Речному Регистру должны быть представлены данные о механических свойствах и длительной прочности стали и сварных соединений при расчетной температуре, технологических свойствах, технологии сварки и термической обработке.

8.3.6 Котельная арматура диаметром до 200 мм для рабочих давлений до 1 МПа и температур до 200 °С, за исключением предохранительных и питательных клапанов и клапанов продувания, может изготавливаться из чугуна с шаровидным графитом, отвечающего требованиям ч. V ПСВП.

8.3.7 Детали и арматура теплообменных аппаратов и сосудов под давлением для рабочих давлений до 1 МПа и диаметром до 1000 мм могут изготавливаться из чугуна с шаровидным графитом, имеющим полностью ферритную структуру, согласно ч. V ПСВП.

Применение чугуна для других условий является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8.3.8 Использование медных сплавов для деталей котлов, теплообменных аппаратов, сосудов под давлением и их арматуры допускается для расчетной температуры до 250 °С и рабочего давления до 1,6 МПа.

Применение медных сплавов для других условий является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8.3.9 Для деталей, указанных в 1.2 и 2.3 табл. 8.3.1, по согласованию с Речным Регистром допускается использование электросварных труб с продольным швом при доказанной эквивалентности их бесшовным трубам (см. также 8.5.35).

8.3.10 Сварка и контроль сварных соединений должны выполняться в соответствии с требованиями ч. V ПСВП.

8.3.11 Сварные соединения должны быть, как правило, стыковыми. Конструкции, в которых применяются угловые сварные соединения или соединения, подвергающиеся изгибу, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8.3.12 Расположение на одной прямой продольных швов конструкций, состоящих из нескольких секций, является в каждом конкретном случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8.3.13 Детали, структура материала которых может нарушаться после сварки или пластической обработки, должны быть подвергнуты соответствующей термической обработке.

При термической обработке сварной конструкции должны выполняться требования ч. V ПСВП.

8.3.14 Термическая обработка должна производиться, если:

.1 элементы котлов, сосудов и теплообменных аппаратов, изготавливаемых из листовой стали, подвергаются холодной штамповке, изгибу и отфланцовке с пластической деформацией наружных волокон более 5 %;

.2 трубные решетки сварены из нескольких частей; в этом случае термическая обработка может производиться до сверления отверстий под трубы;

.3 сварные днища изготовлены холодной штамповкой;

.4 температура деталей по окончании горячей обработки давлением ниже температурыковки металла;

.5 содержание углерода в стали сварных конструкций более 0,25 %.

8.4 ИСПЫТАНИЯ

8.4.1 Паровые котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением, а также комплектующие их сборочные единицы и детали должны подвергаться гидравлическим испытаниям на прочность и плотность согласно требованиям ПТНП.

Арматура котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением испытывается на прочность с учетом требований 7.5.

8.4.2 Гидравлические испытания должны проводиться после окончания всех сварочных работ, до установки изоляции и нанесения защитных покрытий.

8.4.3 Если после сборки всесторонний осмотр испытываемых поверхностей отдельных узлов и деталей затруднен или невозможен, то эти детали и узлы подлежат испытанию до сборки.

8.4.4 При испытании пробным давлением, более высоким, чем указанное в стандарте, испытываемые элементы должны подвергаться проверочному расчету на прочность. При этом напряжения не должны превышать 0,9 предела текучести материала.

8.4.5 Паровые котлы после установки на судно должны подвергаться паровой пробе при рабочем давлении.

8.4.6 Воздухохранители после гидравлического испытания необходимо подвергнуть воздушному испытанию на рабочее давление в сборе с арматурой для проверки плотности соединения.

8.4.7 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением, входящие в состав холодильных установок, подлежат испытанию согласно требованиям 9.21.

8.5 КОНСТРУКЦИЯ КОТЛОВ

8.5.1 Требования настоящей главы распространяются на конструкцию судовых паровых и водогрейных котлов.

8.5.2 Котлы должны быть спроектированы и изготовлены так, чтобы их работо-

способность не нарушалась в условиях крена и дифферента в соответствии с 1.3.

8.5.3 Стенки котлов, обогреваемые дымовыми газами, должны быть изолированными от воздействия тепловых потоков. Применение неизолированных обогреваемых дымовыми газами стенок котлов толщиной более 20 мм допускается лишь для температур газов до 800 °С.

8.5.4 В конструкции котла, как правило, длинные и короткие связи, а также связанные трубы должны быть расположены таким образом, чтобы на них не действовали изгибающие и срезающие нагрузки. Связи, прочные стенки, укрепления и т. п. не должны иметь резких изменений поперечных сечений.

По концам коротких связей в них по оси должны предусматриваться контрольные сверления глубиной 25 мм плюс толщина стенки, плюс высота сварного шва.

8.5.5 Для стенок, подкреплённых короткими связями и подвергающихся действию высоких температур пламени и газов, расстояние между центрами связей должно быть не более 200 мм.

8.5.6 В огнетрубных котлах угловые связи должны располагаться на расстоянии не менее 200 мм от жаровых труб. Подкрепление плоских стенок приварными балками следует производить таким образом, чтобы нагрузка, приходящаяся на них, была по возможности перенесена на корпус котла или на наиболее жесткие его элементы.

8.5.7 Расстояние между жаровыми трубами и внутренними элементами корпуса котла должно быть не менее 100 мм. Расстояние между двумя жаровыми трубами должно быть не менее 120 мм.

8.5.8 Патрубки и штуцеры должны быть жесткой конструкции и иметь минимальную длину, достаточную для закрепления и снятия арматуры без удаления изоляции. Патрубки не должны подвергаться действию чрезмерных изгибающих усилий; в необходимых случаях они должны подкрепляться ребрами жесткости.

8.5.9 Приварыши, предназначенные для установки арматуры и трубопроводов, а также патрубки, втулки и штуцеры, проходящие через всю толщину стенки котла, должны, как правило, привариваться двусторонним швом. Патрубки и штуцеры могут привариваться также угловым швом с односторонней разделкой на удаляемой подкладке или другим способом, обеспечивающим провар на всю толщину привариваемой детали.

8.5.10 Защищенными от воздействия теплового потока излучения считаются стенки, которые защищены огнеупорной изоляцией или плотным рядом труб (с максимальным зазором между трубами в ряду до 3 мм) или двумя рядами труб, расположенных в шахматном порядке, с продольным шагом, равным не более двух наружных диаметров труб, или тремя и более рядами труб, расположенных в шахматном порядке, с продольным шагом, равным не более двух с половиной наружных диаметров труб.

8.5.11 Барабаны и коллекторы котлов с толщиной стенок более 20 мм, а также коллекторы пароперегревателей должны быть защищены от непосредственного воздействия теплового потока излучения согласно требованиям 8.5.10. У вертикальных огнетрубных котлов дымовой патрубок, проходящий через паровое пространство котла, рекомендуется защищать от непосредственного воздействия горячих газов.

8.5.12 Для осмотра и очистки всех внутренних поверхностей котлы должны быть оборудованы лазами. Если устройство лазов невозможно, должны быть предусмотрены смотровые лючки.

8.5.13 При использовании неметаллических уплотнительных прокладок конструкция закрытия горловин и лючков должна исключать возможность выдавливания прокладок.

8.5.14 Горловины лазов должны иметь размеры в свету не менее: 300×400 мм — для горловин овальной формы, 400 мм — для горловин круглой формы.

В отдельных случаях по согласованию с Речным Регистром размеры горловин лазов могут быть уменьшены до 280×380 мм и до 380 мм соответственно для горловин овальной и круглой форм. Горловины лазов овальной формы на цилиндрических стенках должны располагаться так, чтобы меньший размер находился в продольном направлении.

8.5.15 Огнетрубные вертикальные котлы в районе рабочего уровня воды должны иметь на корпусе не менее двух смотровых люков, расположенных друг напротив друга.

8.5.16 Все части котлов, препятствующие свободному доступу к внутренним поверхностям или затрудняющие их осмотр, должны быть съемными.

8.5.17 В плоских стенках, днищах и крышках вырезы под лазы и горловины диаметром более 4*s*, где *s* — толщина стенки, должны быть укреплены с помощью приварных штуцеров, приварышей или путем увеличения расчетной толщины стенки. Вырезы должны располагаться от контура расчетного диаметра на расстоянии не менее 1/8 его значения.

8.5.18 Вырезы в цилиндрических, сферических и конических стенках и в выпуклых днищах должны быть укреплены путем увеличения толщины стенки с помощью приварных дискообразных накладок (приварышей), приварных трубообразных элементов, штуцеров, втулок, патрубков и т. п. или компенсации ослабления стенки в районе выреза избыточной толщиной стенки по сравнению с расчетной.

Конструкции укреплений вырезов рекомендуется выполнять на удаляемой прокладке или применять другие способы, обеспечивающие надлежащее качество сварки у корня шва.

Дискообразные накладки и трубообразные элементы могут быть использованы совместно для укрепления одних и тех же вырезов в неплоских стенках и днищах.

8.5.19 Материалы укрепляемой стенки и укреплений должны по возможности иметь одинаковые прочностные характе-

ристики. При использовании для укрепления материала, прочностные характеристики которого ниже, чем у материала укрепляемой стенки, площадь укрепляющих сечений должна быть соответственно увеличена.

Должно обеспечиваться надежное соединение укреплений с укрепляемой стенкой.

8.5.20 Вырезы в неплоских стенках должны располагаться на расстоянии не менее $3s$ от сварных соединений, но не менее 50 мм. Расположение вырезов на расстоянии менее 50 мм от сварных соединений и в районе сварных соединений в каждом случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8.5.21 Наибольший размер укрепляемых вырезов в неплоских стенках не должен превышать 500 мм. Укрепление вырезов более 500 мм является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8.5.22 Минимальные толщины стенок трубообразных элементов (патрубков, втулок, штуцеров), привариваемых к стенкам котлов, теплообменных аппаратов и сосудов, как правило, должны приниматься не менее 5 мм; толщина менее 5 мм является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8.5.23 Толщина стенки гладкой жаровой трубы должна быть не менее 7 и не более 20 мм. Толщина волнистой жаровой трубы должна быть не менее 10 и не более 20 мм.

8.5.24 Гладкие жаровые трубы длиной до 1400 мм, как правило, могут выполняться без колец жесткости. При наличии в котле двух жаровых труб и более кольца жесткости смежных труб не должны лежать в одной плоскости.

8.5.25 В районе отбортовки глухих днищ допускаются неукрепляемые вырезы менее толщины днища, но не более 25 мм. Глухими называются днища, не имеющие вырезов, или днища с вырезами, расположенными на расстоянии не менее $0,2$ на-

ружного диаметра от наружного контура цилиндрической части, диаметр которых не превышает $4s$, но не более 100 мм.

8.5.26 Минимальная толщина стенки стальных выпуклых днищ должна быть не менее 5 мм. Для днищ, изготовленных из цветных сплавов и нержавеющей сталей, по согласованию с Речным Регистром минимальная толщина стенки может быть уменьшена.

8.5.27 Применение выпуклых днищ, сваренных из частей, является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8.5.28 Тарельчатые днища (рис. 8.5.28) допускается применять диаметром до 500 мм для рабочих давлений не более 1,5 МПа. Радиус кривизны днища R_B должен быть не более $1,2D$, а расстояние l — не более $2s$.

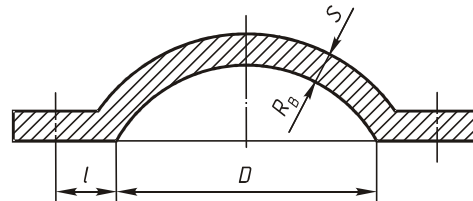


Рис. 8.5.28

8.5.29 Радиус закругления сторон прямоугольных камер, в стенки которых ввальцовываются трубы, должен быть не менее $1,3$ толщины, в любом случае он должен быть не менее 8 мм. Толщина стенок камеры под ввальцовываемые трубы должна быть не менее 14 мм; ширина перемычки между отверстиями — не менее $0,25$ шага между центрами отверстий.

8.5.30 Сварные угловые соединения (рис. 8.5.30) допускаются при $\alpha_2 \leq 30^\circ$ и $s \leq 20$ мм. Соединение должно выполняться двусторонней сваркой. Для конусных обечаек, у которых $\alpha_1 \geq 70^\circ$ угловые сварные соединения могут выполняться без разделки кромок при условии выполнения требований прочности для стенок конических элементов, подверженных воздействию наружного давления.

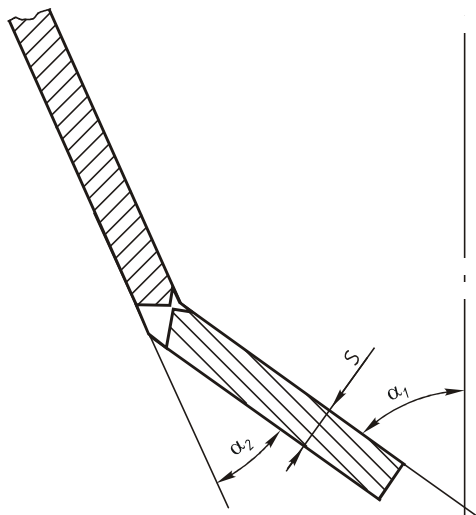


Рис. 8.5.30

8.5.31 Толщина стенок дымогарных труб должна быть не менее толщин, указанных в табл. 8.5.31. Толщина стенок связанных труб диаметром более 70 мм должна быть не менее:

.1 6 мм — для периферийных труб;

.2 5 мм — для труб, расположенных внутри трубного пучка.

Таблица 8.5.31

| Наружный диаметр трубы, мм | Толщина стенки, мм | | | |
|----------------------------|--------------------|------|------|------|
| | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| Рабочее давление, МПа | | | | |
| 50 | 1,1 | 1,85 | — | — |
| 57 | 1,0 | 1,65 | — | — |
| 63,5 | 0,9 | 1,5 | 2,1 | — |
| 70 | 0,8 | 1,35 | 1,9 | — |
| 76 | 0,75 | 1,25 | 1,75 | 2,25 |
| 83 | — | 1,15 | 1,6 | 2,1 |
| 89 | — | 1,05 | 1,5 | 1,9 |

8.5.32 Толщины сферических и цилиндрических стенок и труб должны быть не менее:

.1 для цельнотянутых и сварных элементов — 5 мм;

.2 для трубных решеток с вальцовываемыми трубами и радиальным расположением отверстий — 12 мм;

.3 для трубных решеток с приварными трубами — 6 мм;

.4 указанных в табл. 8.5.32 (для труб).

Таблица 8.5.32

| D_a , мм | s , мм | D_a , мм | s , мм |
|---------------------|----------|----------------------|----------|
| До 20 вкл. | 1,75 | Свыше 94 до 102 вкл. | 3,25 |
| Свыше 20 до 30 вкл. | 2,0 | » 102 » 121 » | 3,5 |
| » 30 » 38 » | 2,2 | » 121 » 152 » | 4,0 |
| » 38 » 51 » | 2,4 | » 152 » 191 » | 5,0 |
| » 51 » 70 » | 2,6 | Свыше 191 | 5,4 |
| » 70 » 94 » | 3,0 | | |

Примечания. 1. D_a — внутренний диаметр трубы; s — толщина стенки трубы.

2. Уменьшение толщины стенки, вызванное изгибом или раздачей, следует компенсировать прибавками.

8.5.33 Допускается использование труб с накатными плавно очерченными кольцевыми или спиральными турбулизаторами на их внутренней поверхности. Толщины стенок труб, получивших в процессе накатки или гибки утонение, должны быть не менее расчетных.

8.5.34 При вальцовочном соединении труб с трубной решеткой длина вальцовочного пояса в трубной решетке должна быть не менее 12 мм и не более 40 мм.

Вальцовочные соединения на рабочее давление выше 1,6 МПа следует выполнять с уплотнительными канавками.

8.5.35 Трубы, закрепленные в коллекторах и трубных решетках вальцеванием, должны быть бесшовными.

8.5.36 Должны быть приняты конструктивные меры, предотвращающие парообразование в экономайзерах котлов.

8.5.37 Котлы с оребренными трубами должны оборудоваться эффективной системой сажеочистки и иметь доступ для осмотра поверхностей нагрева.

8.5.38 Детали крепления котлов, за исключением тех, которые не являются нагруженными, не должны привариваться непосредственно к стенкам котла (обечайкам, днищам, коллекторам, барабанам и т. п.), а должны соединяться с помощью приварных накладок.

8.5.39 На видном месте должна быть установлена фирменная табличка, содержащая основные данные котла.

8.5.40 Котельные помещения должны удовлетворять требованиям 1.8 – 1.10.

8.6 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АРМАТУРЕ

8.6.1 Вся котельная арматура должна устанавливаться на специальных приварных патрубках, штуцерах или приварышах и крепиться к ним, как правило, на фланцах шпильками и болтами. Длина полной резьбы шпилек, входящих в тело приварыша, должна быть не менее наружного диаметра резьбы шпильки; отверстия для шпилек в приварыше не должны быть сквозными.

Диаметр прохода штуцерной арматуры допускается не более 15 мм, последняя должна крепиться на котле с помощью приварышей. Конструкция приварышей, патрубков и штуцеров должна удовлетворять требованиям 8.5.18, 8.5.19, 8.5.22.

8.6.2 Крышки клапанов должны крепиться к корпусу шпильками или болтами. Клапаны с диаметром прохода 32 мм и менее могут иметь крышки на резьбе при наличии на них надежных стопоров.

8.6.3 Клапаны и краны должны иметь указатели положения «Открыто — закрыто». Указатели положения не требуются, если конструкция клапанов и кранов позволяет видеть, открыты они или закрыты.

Закрытие клапанов должно производиться при вращении маховиков по часовой стрелке.

8.6.4 Каждый котел класса I должен оборудоваться по меньшей мере двумя питательными клапанами. Котлы класса II, а также утилизационные котлы могут иметь по одному питательному клапану.

8.6.5 Питательные клапаны должны быть обратными. Между питательным клапаном и котлом должен быть установлен разобшительный клапан. Обратный и разобшительный клапаны могут быть в одном корпусе. Разобшительный клапан должен устанавливаться непосредственно на котле.

8.7 ВОДОУКАЗАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

8.7.1 Каждый котел со свободной поверхностью (поверхностью испарения) должен оборудоваться не менее чем двумя независимыми указателями уровня воды с прозрачной шкалой (см. 8.7.3). По согласованию с Речным Регистром один из двух указателей уровня может не устанавливаться при наличии на котле устройств защиты по нижнему уровню воды и сигнализации по нижнему и верхнему уровню воды (при этом датчики устройств защиты и сигнализации должны быть независимыми с разными точками отбора) либо сниженного или дистанционного указателя уровня одобренного типа с независимыми точками отбора.

Котлы паропроизводительностью 750 кг/ч и менее, а также все обогреваемые паром парогенераторы, утилизационные котлы со свободной поверхностью воды и паросборники утилизационных котлов допускается оборудовать одним указателем уровня с прозрачной шкалой при условии установки клапана отбора проб котловой воды согласно 8.13 на отметке нижнего уровня воды.

8.7.2 Для котлов с принудительной циркуляцией вместо указателей уровня воды должны быть предусмотрены два независимых сигнальных устройства, предупреждающих о недостаточном поступлении воды в котел.

Второе устройство предупредительной сигнализации не требуется, если оно предусмотрено в топочном устройстве согласно требованиям разд. 12.

Указанные требования не распространяются на утилизационные котлы.

8.7.3 Стекла водоуказателей для котлов с рабочим давлением до 3,2 МПа должны быть плоскими рифлеными. Для котлов с рабочим давлением 3,2 МПа и более вместо стекол должны применяться наборы слюдяных пластин, гладкие стекла со слюдяной прокладкой, предохраняющие стекло от воздействия воды и пара, или другие материалы, устойчивые к воздействию котловой воды.

8.7.4 Водоуказатели должны устанавливаться со стороны переднего фронта на одинаковой высоте и по возможности на равном расстоянии от диаметральной плоскости барабана (котла).

8.7.5 Все водоуказатели должны быть снабжены запорными устройствами со стороны водяного и парового пространства.

Запорные устройства должны оборудоваться безопасными приводами для отключения приборов в случае разрушения стекол.

8.7.6 У водоуказателей должна быть предусмотрена возможность отдельного продувания водяной и паровой полостей. Каналы для продувания должны иметь внутренний диаметр не менее 8 мм. Конструкция водоуказателей должна быть такой, чтобы исключалось вдавливание уплотнительного материала в каналы и имелась возможность чистки каналов и смены стекол во время работы котла.

8.7.7 Водоуказатели должны устанавливаться на такой высоте, чтобы середина стекла была выше низшего рабочего уровня воды в котле, а нижний край прорези оправы плоского стекла был выше наивысшей точки поверхности нагрева не менее чем на 50 мм.

8.7.8 Водоуказатели должны быть соединены с котлом независимыми патрубками. Внутри котла не допускается устанавливать трубы, идущие к этим патрубкам. Патрубки должны быть защищены от воздействия горячих газов, теплового потока излучения и интенсивного охлаждения. Если стекла установлены на пустотелых корпусах, пространство такого водоуказателя должно быть разделено перегородками.

На водоуказателях и их сообщительных трубах не допускается установка штуцеров и патрубков для других целей.

8.7.9 Патрубки для соединения водоуказателей с котлом должны иметь внутренний диаметр, не менее:

32 мм — для изогнутых патрубков паровых котлов класса I;

20 мм — для прямых патрубков паровых котлов класса I и изогнутых патрубков остальных котлов;

15 мм — для прямых патрубков котлов класса II.

8.7.10 Конструкция, размеры, количество, расположение и освещенность водоуказателей должны обеспечивать хорошую видимость уровня воды в котле и надежный его контроль.

При недостаточной видимости уровня воды в водоуказателях независимо от высоты их расположения, а также при дистанционном управлении котлами должны быть предусмотрены надежно действующие дистанционные (сниженные) указатели уровня воды или другого вида водоуказательные устройства, одобренные Речным Регистром и устанавливаемые на постах управления котлами.

Это требование не распространяется на утилизационные котлы и их паросборники (сепараторы пара).

8.7.11 Дистанционные указатели уровня воды в котле могут иметь погрешность не более чем на ± 20 мм от показателей уровня по стеклам водоуказателей, установленных на котле, а запаздывания в показаниях уровня в них при максимальной скорости изменения не должны превышать 10 % разности между верхним и нижним уровнями.

8.8 НИЗШИЙ УРОВЕНЬ ВОДЫ И ВЫСШАЯ ТОЧКА ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА

8.8.1 На каждом котле со свободной поверхностью воды (поверхность испарения) низший уровень воды в котле должен быть отмечен на водоуказателе котла путем нанесения на рамке или на корпусе водоуказателя контрольной риски. Кроме того, низший уровень воды должен быть зафиксирован на табличке контрольной рискной и надписью «Низший уровень». Табличка должна крепиться к корпусу котла и располагаться около водоуказателей.

Контрольная риска и табличка не должны закрываться изоляцией котла.

8.8.2 Низший уровень воды в котле должен быть выше наивысшей точки поверхности нагрева не менее чем на 150 мм, в том числе в случае крена судна на 5° на каждый борт и при максимально возможных в эксплуатации дифферентах.

У котлов с расчетной паропроизводительностью менее 750 кг/ч расстояние от низшего уровня воды до высшей точки поверхности нагрева может быть уменьшено до 125 мм.

8.8.3 За высшую точку поверхности нагрева водотрубных котлов следует принимать верхние кромки наиболее высоко расположенных опускных труб.

Для вертикальных огнетрубных котлов с дымогарными трубами и дымовыми патрубками, проходящими через паровое пространство котла, положение высшей точки поверхности нагрева является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8.9 МАНОМЕТРЫ И ТЕРМОМЕТРЫ

8.9.1 Каждый котел должен иметь не менее двух манометров, соединенных с паровым пространством отдельными патрубками с запорными клапанами или кранами.

Между манометром и трубкой должны устанавливаться трехходовые краны или клапаны, позволяющие отключать манометр от котла, сообщать его с атмосферой, продувать присоединительную трубку, а также присоединять контрольный манометр.

8.9.2 Один из манометров должен быть помещен у фронта котла на хорошо видимом и освещенном месте, а другой — на пульте в центральном посту управления или на местном посту управления котлом.

8.9.3 Для котлов с расчетной паропроизводительностью менее 750 кг/ч и утилизационных котлов допускается установка одного манометра.

8.9.4 На выходе воды из экономайзера должен быть установлен манометр.

8.9.5 Манометры должны иметь шкалу, протяженность которой достаточна для обеспечения гидравлического испытания котла.

Рабочее давление должно быть отмечено на шкале манометра красной чертой.

8.9.6 Манометры, устанавливаемые на котлах, должны быть надлежащим образом защищены от воздействия на них теплоты от горячих поверхностей котла.

8.9.7 Пароперегреватели и экономайзеры должны снабжаться термометрами. Дистанционный контроль не исключает необходимости установки местных термометров.

8.9.8 Рекомендуется устанавливать термометры на трубопроводах:

- .1 входа питательной воды в котел;
- .2 всасывания циркуляционного насоса утилизационных котлов;
- .3 подвода горячей воды или пароводяной смеси от утилизационных котлов к сепаратору пара (паросборнику) или барабану автономного котла;
- .4 горячей воды или пара на выходе из котла.

8.10 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ

8.10.1 Каждый котел должен иметь не менее двух пружинных предохранительных клапанов одинаковой конструкции и размера, устанавливаемых на барабане, как правило, на общей трубке, и один клапан, устанавливаемый на выходном коллекторе пароперегревателя. Предохранительный клапан пароперегревателя должен быть отрегулирован таким образом, чтобы не открывался раньше, чем предохранительный клапан, установленный на барабане.

Для котлов с рабочим давлением 4 МПа и более рекомендуется применять предохранительные клапаны импульсного действия.

Для паровых котлов с расчетной паропроизводительностью менее 750 кг/ч, а также для утилизационных котлов и их паросборников и сепараторов пара доста-

точно предусматривать один предохранительный клапан.

Предохранительный клапан должен быть отрегулирован и опломбирован. При наличии двух предохранительных клапанов пломбируется один из них.

8.10.2 Суммарная площадь свободного прохода предохранительных клапанов f , мм², должна быть не менее определяемой по формулам:

для насыщенного пара

$$f = k G / (10,2 p_{\text{о}} + 1); \quad (8.10.2-1)$$

для перегретого пара

$$f = k G \sqrt{v_{\text{п}} / v_{\text{с}}} / (10,2 p_{\text{о}} + 1); \quad (8.10.2-2)$$

где k — коэффициент, значения которого приведены в табл. 8.10.2;

Т а б л и ц а 8.10.2

| Высота подъема клапана h , мм | Коэффициент k |
|---------------------------------|-----------------|
| $d/20 \leq h < d/16$ | 22 |
| $d/16 \leq h < d/12$ | 14 |
| $d/12 \leq h < d/4$ | 10,5 |
| $d/4 \leq h < d/3$ | 5,25 |
| $d/3 \leq h$ | 3,3 |

П р и м е ч а н и е . d — минимальный диаметр клапана, мм.

G — расчетная паропроизводительность, кг/ч;

$p_{\text{о}}$ — рабочее давление, МПа;

$v_{\text{п}}$ — удельный объем перегретого пара при соответствующих рабочем давлении и температуре, м³/кг;

$v_{\text{с}}$ — удельный объем насыщенного пара при соответствующем давлении, м³/кг.

Диаметр предохранительных клапанов должен быть не менее 32 мм и не более 100 мм.

Речной Регистр после специального рассмотрения может допустить клапаны с меньшей площадью проходного сечения, чем требуется формулами (8.10.2-1) и (8.10.2-2), если экспериментальным путем будет установлено, что пропускная способность этих клапанов не меньше расчетной паропроизводительности котла.

8.10.3 Площадь проходного сечения предохранительного клапана, установленного на неотключенном пароперегревателе, может быть зачтена в общую площадь

проходного сечения клапанов, определяемую по формулам (8.10.2-1) и (8.10.2-2). Эта площадь должна составлять не более 25 % суммарной площади проходного сечения клапанов.

8.10.4 Предохранительные клапаны должны регулироваться таким образом, чтобы максимальное давление при их действии превышало рабочее давление не более чем на 10 %.

Предохранительные клапаны котлов класса I после каждого срабатывания должны полностью закрыться при падении давления в котле не ниже 85 % рабочего.

8.10.5 На экономайзерах должен предусматриваться пружинный предохранительный клапан диаметром не менее 15 мм.

8.10.6. Если предохранительные клапаны расположены на общем патрубке, площадь его сечения должна быть не менее 1,1 суммарной площади свободного прохода клапанов.

8.10.7 Площадь проходного сечения паропроводного патрубка предохранительного клапана, а также присоединяемой к нему трубы должна быть не менее удвоенной площади свободного проходного сечения клапана. Если предохранительный клапан сдвоенный, то в расчет берется суммарная площадь проходного сечения обоих клапанов.

8.10.8 На корпусе клапана или на паропроводящей трубе, если она расположена ниже клапана, должна быть предусмотрена труба для удаления конденсата без запорных устройств.

8.10.9 Предохранительные клапаны должны быть соединены непосредственно с паровым пространством котла без запорных устройств. Установка подводящих труб к предохранительным клапанам внутри котла не допускается. Установка на корпусах предохранительных клапанов или их патрубках устройств отбора пара для других нужд не допускается.

8.10.10 Устройство клапанов должно быть таким, чтобы их можно было подре-

вать вручную специальным приводом. Управление приводом одного клапана должно находиться в котельном помещении, второго – на верхней палубе или в другом доступном месте вне котельного помещения.

Дистанционный привод к предохранительным клапанам пароперегревателей, утилизационных котлов и их паросборников (сепараторов) может иметь управление только из котельного помещения.

8.10.11 Конструкция предохранительных клапанов должна быть такой, чтобы была исключена возможность их регулирования без снятия пломбы.

Пружины предохранительных клапанов должны быть защищены от непосредственного воздействия на них пара и изготовлены, как и уплотняющие поверхности седел и клапанов, из тепло- и коррозионноустойчивых материалов.

8.11 РАЗОБЩИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ

8.11.1 Каждый котел должен быть отделен от всех соединенных с ним трубопроводов разобщительными клапанами, установленными непосредственно на котле.

8.11.2 Разобщительные клапаны паропроводов, кроме местного управления, должны иметь дистанционные приводы для управления с верхней палубы или другого доступного места, расположенного вне котельного помещения.

8.11.3 Если на судне установлен один котел класса I с пароперегревателем или экономайзером, то пароперегреватель и экономайзер должны быть отключаемыми от котла.

8.11.4 Требования к паропроводам и трубопроводам продувания котлов приведены в 10.18.

8.12 КЛАПАНЫ ПРОДУВАНИЯ

8.12.1 Котлы, их пароперегреватели, экономайзеры и паросборники должны снабжаться устройствами для продувания и при необходимости клапанами для опорожнения.

Клапаны продувания и опорожнения должны устанавливаться непосредственно на стенках котлов. При рабочем давлении менее 1,6 МПа эти клапаны могут устанавливаться на приварных фасонных патрубках.

8.12.2. Внутренний диаметр клапанов и труб нижнего продувания должен быть не менее 20 и не более 40 мм. Для котлов с расчетной паропроизводительностью менее 750 кг/ч диаметр клапанов и труб может быть уменьшен до 15 мм.

8.12.3 В котлах со свободной поверхностью испарения следует предусматривать устройство верхнего продувания таким образом, чтобы обеспечивалось удаление пены и шлама со всей поверхности испарения.

8.13 КЛАПАНЫ ОТБОРА ПРОБ КОТЛОВОЙ ВОДЫ

8.13.1 На каждом котле следует предусматривать не менее одного клапана для отбора проб воды. Установка этих клапанов или кранов на трубах и патрубках, предназначенных для других целей, не допускается.

8.14 КЛАПАНЫ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВОЗДУХА

8.14.1 На котлах, пароперегревателях и экономайзерах должны быть установлены клапаны или краны для удаления воздуха.

8.15 УПРАВЛЕНИЕ, РЕГУЛИРОВАНИЕ, СИГНАЛИЗАЦИЯ И ЗАЩИТА КОТЛОВ

Общие требования

8.15.1 Требования настоящей главы распространяются на котлы, требующие постоянного вахтенного обслуживания.

Требования к управлению, регулированию, сигнализации и защите котлов с безвахтенным обслуживанием изложены в разд. 12.

8.15.2 Системы автоматизации и их элементы должны удовлетворять требованиям разд. 12.

Регулирование и защита

8.15.3 Водотрубные котлы класса I должны быть оборудованы автоматическими регуляторами питания и горения. Для других котлов эти регуляторы рекомендуются.

8.15.4 Регуляторы должны устойчиво поддерживать в заданных пределах уровень воды и другие регулируемые параметры во всем диапазоне нагрузок и обеспечивать быстрый переход от одного режима к другому.

8.15.5 Котлы должны оборудоваться неотключаемой защитой по низшему уровню воды в котле.

8.15.6 Котлы с автоматическими регуляторами горения должны оборудоваться защитой в соответствии с требованиями 8.16.9 – 8.16.11.

Сигнализация

8.15.7 Котлы с автоматическими регуляторами питания и горения должны оборудоваться устройствами звуковой и световой сигнализации, устанавливаемой на посту управления котлом.

8.15.8 Звуковая и световая сигнализация должны действовать:

.1 при понижении уровня воды до нижнего предела;

.2 при повышении уровня воды до верхнего предела;

.3 при неисправностях в системе горения котлов (см. 8.16.10);

.4 при неисправностях в системах автоматического регулирования и устройствах защиты.

8.15.9 Сигнализация по нижнему предельному уровню должна действовать раньше, чем сработает устройство защиты.

8.15.10 В случае применения тяжелого топлива необходимо предусматривать звуковую и световую сигнализацию, которая должна действовать:

.1 при достижении минимальной или максимальной температуры тяжелого топлива перед форсункой;

.2 при достижении минимальной или максимальной температуры тяжелого топлива в расходной цистерне котельного топлива (только для судов, отнесенных по объему автоматизации к I группе).

8.15.11 Должна предусматриваться возможность отключения звукового сигнала вручную после его срабатывания.

8.16 ТОПОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ

Общие требования

8.16.1 Все оборудование, используемое в топочных устройствах: насосы, вентиляторы, быстрозапорные клапаны и электроприводы — должно быть одобрено Речным Регистром типа и изготовлено под техническим наблюдением Речного Регистра или другого признанного компетентным органа.

Устройства регулирования, защиты, блокировки и сигнализации должны удовлетворять требованиям разд. 12.

8.16.2 Электрическое оборудование топочных устройств должно удовлетворять требованиям ч. IV ПСВП.

8.16.3 Жидкое топливо, применяемое для котлов, должно иметь температуру вспышки паров в соответствии с требованиями разд. 1.

Форсунки

8.16.4 Конструкция форсунок должна обеспечивать возможность регулирования размера и формы факела.

8.16.5 Для форсунки с переменной подачей должна быть обеспечена возможность регулирования количества воздуха, необходимого для горения.

8.16.6 Приемные отверстия котельных вентиляторов рекомендуется защищать от попадания в них влаги и посторонних предметов.

8.16.7 Вращающиеся части форсунок и котельных вентиляторов должны быть от-

горожены от обслуживающего персонала защитными кожухами.

Топочные устройства

8.16.8 Настоящие требования распространяются на топочные устройства, оборудованные автоматизированными механическими регуляторами горения котлов.

8.16.9 Топочные устройства должны иметь блокировку, допускающую подачу топлива в топку котла только при следующих условиях:

- .1 форсунка находится в рабочем положении;
- .2 питание подано ко всему электрическому оборудованию;
- .3 воздух подан в топку котла;
- .4 запальная форсунка работает или включено электрическое зажигание;
- .5 уровень воды в котле нормальный;
- .6 осуществлена программа вентиляции топки и газоходов перед розжигом.

8.16.10 Топочные устройства должны оборудоваться неотключаемой защитой, срабатывающей в течение не более 1 с (для запальной форсунки не более 10 с) и автоматически прекращающей подачу топлива к форсунке:

- .1 в случае прекращения подачи воздуха в топку или недостаточного его напора;
- .2 при обрыве факела у форсунки;
- .3 при достижении нижнего предельного уровня воды в котле.

Прекращение подачи топлива должно производиться с помощью двух самозакрывающихся последовательно включенных клапанов. Указанное требование не обязательно, если расходная топливная цистерна котла расположена ниже топочного устройства.

8.16.11 Топочные устройства должны иметь средства контроля за наличием факела у форсунки, которые должны реагировать на факел только контролируемой форсунки.

8.16.12 Топочные устройства котлов класса I должны обеспечивать возмож-

ность управления ими вручную. Ручное управление должно предусматриваться непосредственно у котла; при этом все автоматические устройства, требуемые в 8.16.9 и 8.16.10, должны функционировать.

8.16.13 Должна предусматриваться возможность отключения топочного устройства с двух мест, одно из которых должно быть расположено вне котельного помещения.

8.16.14 Перед каждым розжигом котла топка и газоходы должны быть хорошо провентилированы. Вентиляция считается достаточной, если обеспечивается трехкратный обмен воздуха во всем объеме топки и газоходов до входа в дымовую трубу, что достигается не менее чем за 15 с.

8.16.15 Резкие повороты и застойные зоны в трубопроводе выпускных газов не допускаются.

Трубопроводы и арматура

8.16.16 Трубопроводы и арматура топочных устройств должны удовлетворять требованиям разд. 10.

8.16.17 На топливном трубопроводе у форсунок допускается применение гибких трубопроводов одобренного Речным Регистром типа.

8.16.18 Должны быть предусмотрены конструктивные меры, исключающие возможность поворота и снятия форсунок с рабочих положений до прекращения подачи топлива к ним.

8.16.19 При использовании паровых или воздушных форсунок должны быть предусмотрены конструктивные меры, исключающие возможность попадания пара или воздуха в жидкое топливо и наоборот.

8.16.20 При подогреве котельного топлива должны быть предусмотрены конструктивные меры, исключающие недопустимый нагрев топлива в подогревателях при снижении паропроизводительности котла или при выключении форсунок.

8.16.21 В местах возможной утечки жидкого топлива должны быть предусмотрены поддоны.

8.16.22 Для наблюдения за процессом горения в топке котлов должны предусматриваться смотровые устройства. Должны быть установлены приспособления, предотвращающие выброс пламени и горячего воздуха из топочного пространства при снятии форсунок.

8.16.23 Для тушения запальников ручного розжига котла должны быть предусмотрены соответствующие устройства.

8.17 ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ И СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

8.17.1 Элементы теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, контактирующие с соленой забортной водой или другими агрессивными средами, должны изготавливаться из коррозионно-стойких материалов. При использовании других материалов защита их от коррозии является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

8.17.2 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением должны удовлетворять требованиям 8.4.

8.17.3 На теплообменные аппараты и сосуды под давлением распространяются требования 8.5.4, 8.5.8, 8.5.9, 8.5.12, 8.5.13, 8.5.17 – 8.5.22, 8.5.25, 8.5.32 – 8.5.35.

8.17.4 Конструкция в необходимых случаях должна обеспечить возможность теплового удлинения корпуса и отдельных частей теплообменных аппаратов и сосудов под давлением.

8.17.5 Конструкция теплообменных аппаратов и сосудов под давлением должна предусматривать надежное крепление их к фундаментам. В необходимых случаях должно быть предусмотрено верхнее крепление.

8.17.6 Для возможности осмотра внутренних поверхностей теплообменных аппаратов и сосудов под давлением должны

быть предусмотрены лазы. Если устройство лазов невозможно, необходимо в соответствующих местах предусмотреть смотровые лючки. При длине теплообменного аппарата и сосуда под давлением более 2,5 м смотровые лючки должны быть с обоих концов.

Устройство смотровых лазов или лючков не требуется при разборной конструкции, а также если полностью исключены коррозия и загрязнение внутренних стенок.

В теплообменных аппаратах и сосудах, конструкция которых исключает возможность осмотра через лазы и лючки, их устройство не обязательно.

Размеры горловин лазов указаны в 8.5.14.

8.17.7 Требования к установке теплообменных аппаратов и сосудов под давлением приведены в 1.10.

8.17.8 Каждый теплообменный аппарат и сосуд под давлением или их группы должны иметь неотключаемые предохранительные клапаны. При наличии нескольких несообщающихся полостей предохранительные клапаны должны предусматриваться для каждой полости. Гидрофоры должны иметь предохранительные клапаны, устанавливаемые на стороне водяного пространства.

8.17.9 Предохранительные клапаны, как правило, должны быть пружинными. В подогревателях топлива или масла допускается применение мембран одобренного Речным Регистром типа, устанавливаемых со стороны топлива или масла.

8.17.10 Предохранительные клапаны должны иметь такую пропускную способность, чтобы при любых обстоятельствах рабочее давление не могло быть превышено более чем на 15 %.

8.17.11 Конструкция предохранительных клапанов должна допускать их опломбирование или иметь равноценное этому предохранение, исключающее возможность регулирования клапанов без ведома обслуживающего персонала.

Материал пружин и уплотняющих поверхностей клапанов должен быть стойким по отношению к коррозионному воздействию среды.

8.17.12 Установка указателей уровня и смотровых стекол на теплообменных аппаратах и сосудах под давлением разрешается только в тех случаях, когда этого требуют условия контроля и наблюдения. Указатели уровня и смотровые стекла должны быть надежной конструкции и соответствующим образом защищены. В указателях уровня, содержащих пар, топливо, масло и хладагенты, должны применяться плоские стекла.

В деаэраторах допускается применять цилиндрические стекла.

8.17.13 На теплообменных аппаратах и сосудах под давлением для установки арматуры должны предусматриваться приварыши или жесткие короткие патрубки с фланцами. На гидрофорах допускается применение резьбовых соединений.

8.17.14 Сосуды и теплообменные аппараты должны быть оборудованы устройствами продувания и дренажа.

8.17.15 Каждый теплообменный аппарат и сосуд под давлением или неотключаемые друг от друга их группы должны оборудоваться манометрами или мановакуумметрами.

В теплообменных аппаратах, имеющих несколько полостей, манометры должны предусматриваться для каждой полости.

Манометры должны удовлетворять требованиям 8.9.1 и 8.9.5.

8.17.16 На подогревателях топлива, в которых температура топлива может превышать 220 °С, необходимо, кроме регулятора температуры, устанавливать датчик предупредительной сигнализации о повышении температуры или отсутствии движения топлива через подогреватель.

8.18 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛООБМЕННЫМ АППАРАТАМ И СОСУДАМ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Воздухохранители

8.18.1 Предохранительные клапаны воздухохранителей после подрыва должны полностью прекращать выход воздуха при снижении давления в воздухохранителе до 0,85 рабочего давления.

8.18.2 Если компрессоры, редукционные клапаны или трубопроводы, от которых воздух подается в воздухохранители, имеют предохранительные клапаны, установленные так, что исключается возможность подачи воздуха давлением выше рабочего, то установка предохранительного клапана на воздухохранителе не обязательна. В этом случае на каждом воздухохранителе вместо предохранительного клапана должна устанавливаться легкоплавкая пробка.

8.18.3 Легкоплавкая пробка воздухохранителей должна иметь температуру плавления от 100 до 130 °С. Значение температуры плавления должно быть выбито на пробке.

Для воздухохранителей вместимостью более 700 л диаметр легкоплавкой пробки должен быть не менее 10 мм.

8.18.4 Каждый воздухохранитель должен быть оборудован устройством для удаления влаги. При горизонтальном расположении воздухохранителя устройства для удаления влаги следует предусматривать с обоих его концов.

Конденсаторы

8.18.5 Конструкция конденсатора и его расположение на судне должны обеспечивать возможность замены труб. Корпус конденсатора, как правило, должен быть стальным сварным. Внутри конденсатора в местах подвода пара должны быть предусмотрены отражательные щиты для предохранения труб от непосредственного удара пара.

Конструкция крепления труб должна исключать их провисание и опасную вибрацию.

8.18.6 Крышки водяных камер конденсатора должны иметь горловины, количество и расположение которых должны обеспечивать доступ к трубам любой части трубного пучка для вальцевания, замены, уплотнения или глушения труб.

Для защиты водяных камер, трубных решеток и труб от электрической коррозии должна быть предусмотрена протекторная защита.

8.18.7 Конденсатор турбогенератора должен допускать работу в аварийном режиме при любом отключенном корпусе турбоагрегата.

8.18.8 Конструкция конденсатора должна допускать возможность подключения к нему контрольных и измерительных приборов.

Теплообменные аппараты и сосуды холодильных и противопожарных установок

8.18.9 Теплообменные аппараты и сосуды холодильных и противопожарных установок должны удовлетворять требованиям разд. 9 и 13.

Сосуды под давлением в составе технологического оборудования

8.18.10 Периодически открываемые крышки сосудов под давлением в составе технологического оборудования должны быть оборудованы устройствами, предотвращающими их частичное закрытие или самопроизвольное открытие. При этом должна исключаться возможность открытия крышки при наличии в сосуде избыточного давления или вакуума, а также нагружения сосуда давлением при частичном закрытии крышки.

8.18.11 Внутренние устройства сосудов под давлением в составе технологического оборудования (мешалки, змеевики, тарелки, перегородки и т. п.), препятствующие внутреннему осмотру, должны быть съёмными.

8.18.12 Смотровые стекла диаметром не более 150 мм, предназначенные для наблюдения за рабочим пространством смесителей, допускается устанавливать на сосудах, имеющих давление не более 0,25 МПа.

8.18.13 У сосудов в составе технологического оборудования с давлением более 0,25 МПа конструкция закрытий грузочных отверстий должна быть выполнена таким образом, чтобы при нарушении уплотнения крышки горячая среда отводилась в безопасном для обслуживающего персонала направлении.

8.18.14 Сосуды в составе технологического оборудования, работающие под вакуумом и обогреваемые паром или горячей водой с температурой выше 115 °С, должны быть оборудованы предохранительными клапанами, предотвращающими при нарушении герметичности системы обогрева возникновение в полости, работающей под вакуумом, избыточного давления, превышающего 0,85 испытательного.

Эти сосуды должны быть также рассчитаны на прочность при расчетном давлении, равном давлению открытия предохранительного клапана. При этом расчетные напряжения в стенках сосуда не должны превышать 0,8 предела текучести материала при расчетной температуре.

8.18.15 Прочность фланцев, болтов и шпилек периодически открываемых крышек сосудов под давлением в составе технологического оборудования должна быть подтверждена расчетом. При этом расчетные напряжения в них не должны превышать 0,4 предела текучести материала при расчетной температуре.

Диаметр болтов и шпилек во всех случаях должен быть не менее 16 мм.

8.18.16 Для мешалок, обогреваемых паром или водой, а также для стенок смесительных камер сосудов, соприкасающихся с обрабатываемым сырьем, прибавка к расчетной толщине стенок должна приниматься не менее 2 мм.

Сосуды для сжатого газа

8.18.17 Расчет прочности сосудов для сжатого газа, которыми считаются переносные сосуды под давлением, специально изготовленные для хранения сжатых газов, хладагента или CO₂, используемые при эксплуатации судна и которые нельзя наполнить имеющимися на судне средствами, следует выполнять по методике Речного Регистра или согласованной с ним.

Применение сталей с верхним пределом текучести выше 750 МПа, но не более 850 МПа, допускается только по согласованию с Речным Регистром.

8.18.18 При повышении температуры внутри сосудов для сжатого газа во избежание недопустимого внутреннего давления должны быть предусмотрены неотключаемые предохранительные устройства признанной конструкции. Допустимы

предохранительные клапаны и предохранительные мембраны, срабатывающие при давлении, которое выше рабочего давления на 10 %, но ниже 90 % пробного давления.

8.18.19 На сосудах для сжатого газа должна быть нанесена долговечная маркировка.

8.18.20 Сосуды для сжатого газа должны подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением, равным 1,5 рабочего давления.

8.19 РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ

8.19.1 Расчет на прочность котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением должен быть выполнен по методике Речного Регистра или согласованной с ним.

9 ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

9.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

9.1.1 Требования настоящего раздела Правил распространяются на судовые холодильные установки и их оборудование.

9.1.2 Холодильные установки, предназначенные для охлаждения грузовых трюмов, а также грузовых камер переносных холодильных контейнеров, перевозимых на судне, должны удовлетворять всем требованиям настоящего раздела Правил.

9.1.3 Холодильные установки, не перечисленные в 9.1.2, должны удовлетворять требованиям 9.2.2, 9.3.2, 9.7.1, 9.7.3 – 9.7.7, 9.8.1 – 9.8.5, 9.9.4, 9.9.8, 9.9.10, 9.10.3, 9.11, 9.12.2, 9.12.5, 9.13.1, 9.13.2, 9.13.4, 9.14.1, 9.15.2, 9.16.3, 9.16.5, 9.16.6, 9.17.2, 9.18.3, 9.18.4.3, 9.18.8, 9.20.3, 9.20.4, 9.21.1, 9.21.2, 9.21.5 — только для оборудования, работающего под давлением холодильного агента, а также 9.21.3 и 9.22.1.

9.2 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.2.1 Элементы холодильной установки должны сохранять работоспособность в условиях качки и дифферента согласно 1.3.

9.2.2 Оборудование, входящее в состав холодильной установки, следует устанавливать на судне в соответствии с 1.10.2, 1.10.3, 1.10.5, 7.4.2.

9.3 ХОЛОДИЛЬНЫЕ АГЕНТЫ И РАСЧЕТНЫЕ ДАВЛЕНИЯ

9.3.1 В настоящих Правилах холодильные агенты подразделяются на следующие три группы:

I — невоспламеняющиеся холодильные агенты (хладоны);

II — токсичные и воспламеняющиеся холодильные агенты, имеющие нижний предел воспламеняемости при объемной концентрации паров холодильного агента в воздухе 3,5 % и более (аммиак и др.);

III — взрывоопасные или воспламеняющиеся холодильные агенты, имеющие нижний предел воспламеняемости при объемной концентрации паров холодильного агента в воздухе менее 3,5 % (пропан, пропилен и др.).

Холодильные агенты группы III Речной Регистр допускает применять только для холодильных систем судов, перевозящих сжиженные газы наливом, с использованием груза в качестве холодильного агента.

9.3.2 При расчетах прочности элементов, работающих под давлением холодильного агента, в качестве расчетного необходимо принимать давление не ниже избыточного давления насыщенных паров холодильного агента при 50 °С согласно указанному в табл. 9.3.2.

Таблица 9.3.2

| Группа холодильного агента | Символ | Химическая формула | Расчетное давление |
|--|--------------------|--|--------------------|
| I | R134a [*] | C ₂ H ₂ F ₄ | 1,2 |
| | R22 | CHF ₂ Cl | 2,0 |
| | R125 ^{**} | C ₂ HF ₅ | 2,0 |
| II | R717 | NH ₃ (аммиак) | 2,0 |
| III | R290 | C ₃ H ₈ (пропан) | 1,6 |
| | R1270 | C ₃ H ₆ (пропилен) | 2,0 |
| ^{**} Вместо R12, который не допускается для новых установок. ^{**} При умеренных температурах конденсации вместо R22, который не допускается для новых установок с 01.01.2020 г. | | | |

Для холодильного оборудования, работающего под давлением холодильных агентов с низкими (ниже 50 °С) критическими температурами, расчетное давление является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Элементы холодильных установок, работающие под давлением, должны подвергаться проверочному расчету на прочность при давлении, равном пробному при гидравлических испытаниях (см. 9.21.2). При этом напряжения не должны превышать 0,9 предела текучести материала.

9.4 ХОЛОДОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

9.4.1 Холодильная установка должна обеспечивать постоянное поддержание в охлаждаемых помещениях температуры, требующейся по роду перевозимого груза и району плавания при нормальных условиях эксплуатации судна.

9.4.2 Холодильная установка должна обеспечивать поддержание требуемых температур при работе основного оборудования на все потребители холода при температуре наружного воздуха не ниже 40 °С и температуре забортной воды не ниже 30 °С.

9.4.3 Мощность привода, холодопроизводительность, площади поверхностей испарителей, конденсаторов воздухоохладителей, а также площадь поверхности батарей охлаждения с циркулирующим в них хладоносителем должны быть достаточными для поддержания регламентируемых температур в охлаждаемых помещениях при непрерывной работе основного оборудования в течение 24 ч в сутки и обеспечения холодом других потребителей.

В состав основного оборудования должно быть включено не менее двух одинаковых конденсаторов и, в случае применения систем промежуточного хладоносителя или каскадных и ступенчатых циклов, двух одинаковых испарителей, межкаскадных теплообменников и промежуточных сосудов.

9.4.4 Мощность привода, холодопроизводительность и площади поверхностей, перечисленные в 9.4.3, холодильной установки, предназначенной также для охлаждения на судне груза, предварительно не охлажденного, должны быть достаточными для охлаждения груза до регламентируемой температуры за время, в течение которого обеспечивается его сохранность, при непрерывной работе всего оборудования, включая резервное.

9.4.5 Резервное оборудование компрессорной холодильной установки должно состоять из компрессора с приводным двигателем, конденсатора, системы управления и арматуры, необходимой для обеспечения независимой работы всех устройств оборудования.

Холодопроизводительность резервного оборудования должна быть такой, чтобы при выходе из строя одного любого основного компрессора или конденсатора обеспечивались холодом все потребители.

9.4.6 На судах с вместимостью охлаждаемых трюмов не более 300 м³ допускается применять холодильную установку без резервирования ее оборудования. Холодопроизводительность и площадь поверхностей охлаждения установки должны быть достаточными для поддержания регламентируемых температур при работе оборудования в течение 18 ч в сутки.

9.4.7 Соединения системы трубопроводов между элементами холодильной установки должны быть такими, чтобы установка могла работать при любом сочетании оборудования. Теплообменные и другие аппараты необходимо снабжать устройствами для подсоединения всасывающих и нагнетательных трубопроводов, обеспечивающих перекачивание холодильного агента и его удаление из аппарата.

9.4.8 Охлаждающие батареи должны быть расположены так, чтобы обеспечивалось равномерное охлаждение помещения.

Батареи должны состоять не менее чем из двух самостоятельных секций, каждая из которых должна быть отключаемой. Применять охлаждающие батареи с непо-

средственным испарением холодильного агента группы II не допускается.

9.4.9 При использовании насосной системы циркуляции холодильного агента необходимо предусматривать установку не менее двух циркуляционных насосов холодильного агента, один из которых является резервным.

Если насосная система может работать при отключенном насосе, резервный насос устанавливается не обязательно. В этом случае холодопроизводительность установки должна удовлетворять требованиям 9.4.1, а холодопроизводительность морозильных камер или агентов не должна снижаться более чем на 20 %.

9.4.10 Система жидкого хладоносителя группы потребителей холода должна иметь не менее двух насосов жидкого хладоносителя, один из которых должен быть резервным.

При двух и более группах потребителей холода с самостоятельными системами жидкого хладоносителя (с разными температурами) в каждой группе должно быть не менее одного насоса жидкого хладоносителя; резервным может быть общий для них насос соответствующих подачи и напора.

9.4.11 Холодильная установка должна иметь не менее двух циркуляционных насосов охлаждающей воды, один из которых должен быть резервным. В качестве резервного может быть использован любой судовой насос забортной воды, имеющий достаточные подачу и напор.

9.4.12 Охлаждающая вода должна подводиться не менее чем от двух кингстонов. При использовании кингстонов общесудового назначения должен быть обеспечен достаточный подвод воды от каждого кингстона при нормальных условиях эксплуатации судна.

9.5 МАТЕРИАЛЫ

9.5.1 Качество и основные характеристики материалов, применяемых для изготовления деталей, узлов и крепежа холодильного оборудования, работающих в

условиях приложения динамических нагрузок, избыточных давлений, действия переменных и низких температур, должны удовлетворять соответствующим требованиям ч. V ПСВП.

Материалы следует выбирать в зависимости от рабочей температуры и физико-химических свойств холодильного агента:

.1 материалы частей оборудования, контактирующих с холодильными агентами и их растворами, смазочными маслами, охлаждающими и охлаждаемыми средами, должны быть нейтральными по отношению к ним и устойчивыми к агрессивному воздействию перечисленных сред;

.2 материалы частей оборудования, работающих в условиях низких температур, не должны иметь необратимых структурных изменений и должны сохранять достаточную прочность при низких рабочих температурах;

.3 стальные конструкции, работающие при температурах до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, должны отвечать требованиям 3.3.7 ч. V ПСВП;

.4 материалы частей оборудования, работающих при температурах ниже $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

9.5.2 Материалы частей оборудования, которые контактируют с коррозионно-активными средами, должны быть изготовлены из материалов, обладающих достаточной коррозионной стойкостью по отношению к этим средам, или должны иметь антикоррозионные покрытия.

Узлы и конструкции технических средств и оборудования, которые изготовлены из материалов, имеющих различный электролитический потенциал, и которые могут контактировать с морской водой, должны быть защищены от электрохимической коррозии.

9.5.3 Стальные трубопроводы холодильного агента, жидкого хладоносителя и соединительные части этих трубопроводов, изготовленные не из нержавеющей стали, должны быть оцинкованы снаружи или иметь снаружи равноценную антикоррозионную защиту. Поверхности, контактирующие с холодильным агентом или жид-

ким хладоносителем, не должны быть оцинкованными.

9.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

9.6.1 Электрическое оборудование холодильных установок, автоматических устройств, а также освещение отделений холодильных машин, помещений для хранения запасов холодильного агента и охлаждаемых помещений, должны удовлетворять применимым требованиям ч. IV ПСВП.

9.7 ОТДЕЛЕНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

9.7.1 Отделение холодильных машин должно удовлетворять требованиям 1.8.1, 1.8.7 и настоящей главы.

Холодильные машины, использующие холодильные агенты II группы, следует устанавливать в отдельных герметичных помещениях.

Осушение отделения холодильных машин должно быть выполнено в соответствии с требованиями 10.7.34.

9.7.2 Насосы, компрессоры, аппараты и трубопроводы должны быть размещены в отделении холодильных машин так, чтобы было обеспечено удобное их обслуживание, а также возможность замены частей без снятия насосов, компрессоров, аппаратов с фундамента. При этом перечисленное и другое оборудование необходимо устанавливать на расстоянии не менее 100 мм от переборок помещений и поверхностей соседних устройств.

9.7.3 Отделение холодильных машин должно иметь два выхода с дверями, открывающимися наружу, и расположенных как можно дальше один от другого. Если отделение холодильных машин расположено выше или ниже открытой палубы, то выходы из него должны быть оборудованы стальными трапами, ведущими к дверям помещений, из которых есть выходы на открытую палубу.

Отделения автоматизированных холодильных машин, в которых постоянная

вахта не предусматривается, в случае использования холодильного агента I группы могут не иметь второго выхода.

9.7.4 Выходы из отделения холодильных машин, использующих холодильные агенты II и III групп, не должны вести в жилые и служебные помещения или в помещения, сообщающиеся с ним. Один из выходов должен вести на открытую палубу.

Выходы, имеющие коридоры или шахты, должны быть оборудованы приточной и вытяжной вентиляцией, причем приточная вентиляция должна быть искусственной. Устройство для включения этой вентиляции должно находиться снаружи и внутри отделения холодильных машин в непосредственной близости от выходной двери.

9.7.5 Выходы из отделения холодильных машин, использующих холодильные агенты II и III групп, должны иметь устройство для создания водяных завес. Устройство для включения водяных завес должно находиться снаружи в непосредственной близости от выходной двери.

В отделении холодильных машин необходимо иметь пожарный кран со шлангом от системы водяного пожаротушения.

9.7.6 Отделение холодильных машин должно иметь автономную вентиляцию, обеспечивающую 10-кратный обмен воздуха в час.

9.7.7 Кроме основной вентиляции, удовлетворяющей требованиям 9.7.6, каждое отделение холодильных машин должно быть оборудовано аварийной вентиляцией, обеспечивающей:

30-кратный обмен воздуха в час для отделений холодильных машин, использующих холодильные агенты II и III групп;

20-кратный обмен воздуха в час для отделений холодильных машин, использующих холодильные агенты I группы.

В зависимости от плотности холодильного агента система вентиляции должна обеспечивать удаление воздуха из самых верхних или нижних частей помещения.

При расчете системы аварийной вентиляции допускается учитывать подачу вен-

тиляторов основной вентиляции при условии, что в случае обесточивания распределительного щита холодильных машин основная вентиляция сможет действовать совместно с аварийной.

9.8 ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА

9.8.1 Помещения для хранения запасов холодильного агента должны быть отделены от других помещений, а их расположение на судне, а также конструкция ограждающих поверхностей должны удовлетворять требованиям разд. 9 ч. I ПСВП.

Помещения для хранения холодильного агента должны быть газонепроницаемыми.

При хранении небольших запасов холодильного агента I группы допускается отступление от изложенных требований по согласованию с Речным Регистром.

9.8.2 Сосуды холодильного агента следует закреплять так, чтобы они не могли сдвинуться при качке.

Между обшивкой помещения кладовой и сосудами, а также между отдельными сосудами должны быть проложены неметаллические прокладки.

9.8.3 Помещения для хранения запасов холодильного агента должны быть снабжены автономной вентиляцией и изолированы таким образом, чтобы температура в них не могла превысить 45 °С.

9.8.4 В помещении, где хранится запас холодильного агента, не допускается хранить сосуды с другими сжатыми газами. Для оборудования помещения не следует применять горючие материалы.

9.8.5 Допускается хранить запасы холодильного агента в стационарных сосудах (ресиверах) при условии, что сосуды и помещения, в которых они расположены, удовлетворяют требованиям 9.7.5, 9.7.7, 9.13.1, 9.13.2, 9.13.4, 9.16.5, 9.16.6.

Должна быть предусмотрена возможность удаления холодильного агента II группы из расходного трубопровода каждого сосуда после окончания заполнения системы или после периодической ее дозарядки.

Расходные трубопроводы от сосудов, предназначенных для хранения холодильного агента, не должны прокладываться через жилые и служебные помещения.

9.9 ОХЛАЖДАЕМЫЕ ГРУЗОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

9.9.1 Холодильное оборудование, батареи, приборы, а также трубопроводы и воздухопроводы, расположенные в охлаждаемых помещениях, должны быть надежно закреплены и защищены от повреждения грузом.

9.9.2 Воздухоохладители систем воздушного охлаждения можно устанавливать как в отдельных помещениях, так и в грузовых охлаждаемых помещениях. При расположении в грузовых охлаждаемых помещениях воздухоохладители должны быть снабжены сборником конденсата. Для охлаждаемых помещений с минусовыми температурами сборники конденсата рекомендуется выполнять с обогревом.

Не допускается применять воздухоохладители с непосредственным испарением холодильного агента II группы.

9.9.3 Доступ к воздухоохладителям систем воздушного охлаждения должен быть обеспечен при полностью загруженном грузовом помещении. Если выполнить это требование невозможно, должен быть предусмотрен доступ к воздухоохладителям из неохлаждаемых соседних помещений. Отверстие для прохода в помещение воздухоохладителей должно иметь размеры, позволяющие пронести через него крыльчатку вентилятора и электродвигатель.

9.9.4 При проходе воздухопроводов воздушного охлаждения через непроницаемые переборки на последних необходимо устанавливать клинкетты, рассчитанные на то же давление, что и переборка. Управление клинкеттами должно быть выведено в доступные места выше палубы надводного борта.

9.9.5 Для перевозки грузов, сохранение которых требует смены воздуха в грузовых охлаждаемых помещениях, должна быть

предусмотрена система вентиляции, обеспечивающая подачу в помещения чистого наружного воздуха (охлажденного или подогретого).

9.9.6 Каждое впускное и выпускное отверстие, расположенное в переборках или ограждениях охлаждаемых грузовых помещений, должно иметь воздухонепроницаемое устройство для закрытия.

9.9.7 Воздухопроводы, проходящие через охлаждаемые помещения в другие помещения, должны быть герметичными и тщательно изолированы.

9.9.8 Если для холодильных установок применено воздушное охлаждение грузовых трюмов с непосредственным испарением холодильного агента II группы в воздухоохладителях, для каждого или нескольких таких трюмов необходимо предусмотреть независимую систему вентиляции.

9.9.9 Охлаждаемые помещения должны быть оборудованы телетермометрическими устройствами. При отсутствии их охлаждаемые помещения должны быть оборудованы двумя (или более) термометрическими трубами диаметром не менее 50 мм.

Участки термометрических труб, проходящие через неохлаждаемые помещения, должны быть тщательно изолированы.

9.9.10 Осушение охлаждаемых помещений должно быть выполнено согласно 10.7.40 – 10.7.43.

9.10 МОРОЗИЛЬНЫЕ И ОХЛАЖДАЮЩИЕ КАМЕРЫ

9.10.1 Размещение воздухоохладителей и вентиляторов в морозильных камерах должно отвечать требованиям 9.9.1 и 9.9.3.

9.10.2 В отделении холодильных машин должны быть установлены приборы для контроля работы морозильных и охлаждающих аппаратов, работающих по системе непосредственного испарения.

9.10.3 Если в морозильной камере применена система непосредственного испарения

холодильного агента II группы, необходимо предусмотреть аварийную вытяжную вентиляцию, а камера должна быть герметичной.

9.10.4 Арматура трубопроводов, ведущих внутрь камеры, должна быть расположена вне камеры.

9.11 ПОМЕЩЕНИЯ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

9.11.1 Размещение на судне компрессоров, насосов, аппаратов и сосудов, работающих под давлением холодильного агента, вне отделений холодильных машин является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

9.11.2 В помещениях с технологическим оборудованием, работающим по системе непосредственного испарения холодильного агента II группы, необходимо иметь пожарный кран со шлангом от системы водяного пожаротушения.

9.11.3 Помещения с технологическим оборудованием должны иметь автономную вентиляцию. Кроме основной вентиляции, в помещениях с технологическим оборудованием, работающим по системе непосредственного испарения, следует предусматривать аварийную вентиляцию.

Кратность обмена воздуха систем основной и аварийной вентиляции должна удовлетворять требованиям 9.7.6 и 9.7.7.

9.11.4 В помещениях с технологическим оборудованием, работающем по системе непосредственного испарения холодильного агента II и III групп, должны быть предусмотрены два выхода в соответствии с 9.7.3 и 9.7.4. При использовании холодильного агента II группы выходы должны иметь устройства для создания водяных завес. Устройство для включения водяных завес должно находиться снаружи помещения в непосредственной близости от выходной двери.

9.12 КОМПРЕССОРЫ, НАСОСЫ, ВЕНТИЛЯТОРЫ

9.12.1 Компрессоры должны удовлетворять требованиям 7.6.8, 7.7 и настоящего раздела.

9.12.2 Прочность деталей компрессоров, работающих в условиях приложения динамических нагрузок и избыточных давлений, должна быть рассчитана исходя из расчетных давлений согласно 9.3.2.

9.12.3 Компрессоры на сторонах всасывания и нагнетания холодильного агента должны иметь запорные клапаны независимо от наличия клапанов, управляемых автоматически.

9.12.4 Полости для холодильного агента, масла и охлаждающей воды в необходимых местах должны иметь спускные устройства.

9.12.5 На стороне нагнетания промежуточных и конечной ступеней сжатия компрессора между полостью нагнетания и запорным клапаном должен быть установлен предохранительный клапан или другое самодействующее предохранительное устройство, перепускающее холодильный агент в сторону всасывания компрессора при чрезмерном повышении давления. Пропускная способность предохранительных устройств должна быть не менее максимальной объемной (массовой) подачи защищаемой ступени компрессора.

Увеличение давления после открытия предохранительного клапана не должно превышать его давления открытия более чем на 10 %.

На перепускной линии не должно быть никаких запорных устройств.

Возможность устройства выпуска холодильного агента в атмосферу является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

9.12.6 Насосы должны удовлетворять требованиям 7.8.

9.12.7 Вентиляторы должны удовлетворять применимым требованиям 7.9.

9.13 ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ И СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

9.13.1 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением в отношении материалов и оснащения арматурой должны удовлетворять применимым требованиям 8.17 (кроме 8.17.8, 8.17.10), 8.18 (кроме 8.18.1–8.18.4, 8.18.7, 8.18.8) и настоящего раздела Правил. Их расчет на прочность должен быть выполнен по методике Речного Регистра или согласованной с ним.

9.13.2 Кожухотрубные аппараты и сосуды с объемом полости холодильного агента 50 дм³ и более следует снабжать предохранительными устройствами с расчетной пропускной способностью, при которой исключается возможность возникновения давления, превышающего давление открытия более чем на 10 % при полном открытии предохранительного клапана.

Пропускная способность G должна быть не менее определенной по формуле, кг/с,

$$G = qS/r, \quad (9.13.2)$$

где q — плотность теплового потока во время пожара, кВт/м² (во всех случаях принимается равной 10 кВт/м²);

S — площадь наружной поверхности сосуда (аппарата), м²;

r — удельная теплота парообразования холодильного агента при давлении открытия предохранительного клапана, кДж/кг.

Предохранительные устройства должны состоять из двух предохранительных клапанов и переключающего устройства такой конструкции, чтобы в любом случае с аппаратом или сосудом были соединены оба предохранительных клапана или один из них. Каждый клапан должен быть рассчитан на полную пропускную способность.

Речной Регистр может потребовать снабжения предохранительными устройствами также аппаратов иного типа, если это будет признано целесообразным.

Установка запорных клапанов между аппаратами или сосудами и предохранительным устройством не допускается.

Применение предохранительных устройств с одним предохранительным клапаном или иных конструктивных типов является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

9.13.3 Аппараты и сосуды под давлением должны иметь устройства для выпуска воздуха, спуска воды, масла и жидкого хладоносителя.

9.13.4 Аппараты и сосуды, содержащие жидкий холодильный агент II и III групп, должны иметь устройства для аварийного слива холодильного агента.

Расчетное время слива холодильного агента должно быть не более 2 мин. при неизменном избыточном давлении холодильного агента в сосуде или аппарате, численно равном расчетному, принятому в соответствии с 9.3.2.

9.14 ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛИ

9.14.1 Испарители воздухоохладителей с непосредственным испарением холодильного агента должны иметь сварную или паяную конструкцию. Фланцевые соединения между секциями и трубопроводами следует применять только в необходимых случаях, при этом все фланцевые соединения должны быть расположены в легкодоступных местах, чтобы можно было проверить плотность соединений.

9.14.2 Если для охлаждения грузовых помещений применяется только один воздухоохладитель, его испаритель должен состоять не менее чем из двух самостоятельных секций, каждая из которых должна быть отключаемой.

9.15 АРМАТУРА И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ

9.15.1 В системах холодильных установок должна применяться запорная, регулирующая и предохранительная арматура, рассчитанная на давление не менее $1,25p$, где p — расчетное давление, принятое в соответствии с 9.3.2.

Как правило, должна быть установлена стальная арматура. Использование арматуры из других материалов является предме-

том специального рассмотрения Речным Регистром.

Применять встроенную запорную арматуру из чугуна с пластинчатым графитом для входных и выходных полостей холодильных компрессоров, а также арматуру из чугуна с шаровидным графитом можно для холодильных агентов I и II групп при температурах среды не ниже -40 °С.

9.15.2 Пружинные устройства предохранительных клапанов должны обеспечивать их открытие при давлении, не превышающем более чем на 10 % расчетное давление, принятое в соответствии с 9.3.2.

9.16 ТРУБОПРОВОДЫ

9.16.1 Трубопроводы систем холодильного агента, жидкого хладоносителя и охлаждающей воды должны удовлетворять применимым требованиям разд. 10 и настоящей главы.

При этом трубопроводы холодильных агентов II и III групп, а также участки трубопроводов, в которых циркулирует жидкий холодильный агент I группы, относятся к трубопроводам I класса в соответствии с табл. 10.1.2.

9.16.2 Трубопроводы холодильного агента и жидкого хладоносителя должны быть изготовлены из бесшовных труб. Трубопроводы жидкого хладоносителя должны быть изготовлены из стальных труб.

9.16.3 На нагнетательных трубопроводах компрессоров и насосов холодильного агента необходимо устанавливать обратные клапаны. Такие клапаны допускается не устанавливать для компрессоров, использующих в качестве рабочего тела холодильные агенты I группы и не имеющих разгрузочных устройств.

9.16.4 На жидкостных трубопроводах холодильных агентов, малорастворимых в воде, должны быть предусмотрены осушительные устройства для поглощения влаги. Их следует устанавливать совместно с фильтрами или конструктивно объединять с ними.

9.16.5 Трубопроводы слива холодильного агента от предохранительных клапанов (за исключением указанных в 9.12.5) необходимо выводить за борт ниже ватерлинии судна при минимальной осадке. Трубопроводы должны снабжаться указателями потока утечек холодильного агента и обратными клапанами, устанавливаемыми непосредственно у борта судна. Холодильные агенты I группы допускается выпускать в атмосферу в безопасном для людей месте.

9.16.6 Трубы аварийного слива холодильного агента из аппаратов и сосудов следует выводить в коллектор аварийного слива, расположенный вне отделения холодильных машин, но вблизи входа в него. На каждой сливной трубе у коллектора должны быть установлены запорные клапаны и указатели потока утечек холодильного агента после каждого клапана. Клапаны должны быть защищены от доступа посторонних лиц и приспособлены для пломбирования в закрытом состоянии.

Общий трубопровод от коллектора аварийного слива за борт должен быть снабжен обратным клапаном и выведен ниже ватерлинии судна при минимальной осадке. Для продувания общего трубопровода должен быть предусмотрен подвод сжатого воздуха или пара.

Внутренний диаметр трубопровода аварийного слива холодильного агента из отдельных аппаратов и сосудов должен быть не менее диаметра предохранительного клапана, определенного по 9.13.2. Площадь сечения общего трубопровода аварийного слива за борт должна быть не менее суммы площадей сечений трех наибольших труб аварийного слива из отдельных аппаратов и сосудов, соединенных с общим трубопроводом.

9.16.7 Для участков трубопроводов, выведенных ниже ватерлинии судна согласно 9.16.5 и 9.16.6, минимальные толщины стенок труб во всех случаях необходимо принимать не менее указанных в графе 3 табл. 10.2.13.

9.17 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

9.17.1 На компрессорах, других агрегатах, трубопроводах холодильной установки следует устанавливать приборы для контроля параметров рабочих тел и параметров режима работы установки. Кроме того, должна быть предусмотрена возможность установки контрольных и измерительных приборов, необходимых для проведения испытаний.

9.17.2 Контрольные и измерительные приборы должны устанавливаться в легкодоступных и хорошо видимых местах. На шкалах должны быть указаны максимальные и минимальные допустимые значения контролируемых параметров.

9.18 УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

9.18.1 Системы автоматизации, а также входящие в их состав элементы и узлы, должны удовлетворять применимым требованиям разд. 12.

9.18.2 При использовании автоматического управления холодильной установкой следует также предусмотреть возможность ручного управления.

Ручное управление можно не предусматривать, если имеются два параллельно работающих автоматических устройства.

9.18.3 Компрессоры холодильного агента необходимо снабжать автоматическими устройствами, отключающими их привод в случае:

- .1** недопустимого падения давления всасывания;
- .2** недопустимого повышения давления нагнетания;
- .3** недопустимого понижения давления смазочного масла;
- .4** недопустимого повышения температуры нагнетания (для холодильных установок, работающих на холодильных агентах II и III групп, а также автоматизированных установок с безвахтенным обслуживанием);
- .5** недопустимого осевого сдвига ротора центробежного компрессора;

.6 недопустимого повышения температуры подшипников скольжения центробежного компрессора.

9.18.4 Отделители жидкости, промежуточные сосуды и циркуляционные ресиверы (при насосной системе циркуляции холодильного агента), а также испарители со свободной поверхностью жидкости (поверхностью испарения) следует снабжать автоматическими устройствами, обеспечивающими:

.1 поддержание постоянного уровня холодильного агента, установленного для нормальной работы испарителя, или постоянной температуры перегрева паров;

.2 прекращение подачи жидкого холодильного агента в испарители и промежуточные сосуды любого типа при остановке компрессора;

.3 отключение компрессора при недопустимом повышении уровня холодильного агента.

9.18.5 Установки с кожухотрубными испарителями должны снабжаться автоматическими устройствами, обеспечивающими:

.1 остановку компрессора при прекращении движения жидкого хладоносителя через испаритель или отключение этого испарителя от системы холодильного агента;

.2 остановку компрессора при недопустимом понижении температуры жидкого хладоносителя.

9.18.6 Холодильные установки должны быть оборудованы устройствами сигнализации, подающими сигнал на пост управления холодильной установкой при срабатывании автоматических устройств защиты, указанных в 9.18.3 – 9.18.5.

На местном посту управления холодильной установкой необходимо предусматривать возможность расшифровки указанных сигналов.

9.18.7 При использовании полностью автоматизированной холодильной установки в рулевой рубке должна быть предусмотрена предупредительная сигнализация об отклонении температуры в охлаждаемых помещениях от допускаемой, требующейся для данного рода перевозимого груза.

даемых помещениях от допускаемой, требующейся для данного рода перевозимого груза.

9.18.8 Каждое помещение с оборудованием под давлением холодильного агента должно быть оборудовано газоанализаторами и предупредительной сигнализацией об утечке холодильного агента. Сигнализация должна быть выведена на пост управления холодильной установкой

9.18.9 Автоматизированные холодильные установки должны отвечать требованиям разд. 12.

9.19 ИЗОЛЯЦИЯ ОХЛАЖДАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

9.19.1 Внутри грузовых охлаждаемых помещений все металлические части корпуса судна должны быть тщательно изолированы.

9.19.2 Изоляцию грузовых охлаждаемых помещений необходимо выполнять из биостойких материалов, не имеющих запаха.

9.19.3 Поверхности переборок и настила двойного дна в районе расположения топливных танков и цистерн должны иметь покрытие из нефтестойкого материала, не выделяющего запаха. Нанесение этого покрытия должно производиться прежде, чем будет выполнена изоляция указанных поверхностей.

9.19.4 Изоляция грузовых охлаждаемых помещений должна быть защищена от проникновения влаги или снабжена надежными средствами осушения ее в период эксплуатации, а также защищена от повреждения грызунами.

9.19.5 Изоляция грузовых охлаждаемых помещений должна иметь обшивку или другое защитное покрытие. Обшивка должна быть надежно защищена в тех местах, в которых она может быть повреждена грузом.

9.19.6 Изоляция морозильных туннелей должна удовлетворять требованиям 9.9.7, 9.19.2, 9.19.4, 9.19.5.

9.20 ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

9.20.1 Трубопроводы в местах прохода через переборки и палубы не должны иметь непосредственных контактов с переборками и палубами во избежание образования тепловых мостиков.

9.20.2 Изоляция трубопроводов должна быть защищена от проникновения влаги.

9.20.3 Для изоляции трубопроводов должны применяться негорючие изоляционные материалы в соответствии с требованиями разд. 9 ч. I ПСВП. Это требование не распространяется на изоляцию трубопроводов, расположенных в пределах грузовых охлаждаемых помещений и кладовых.

9.20.4 Антиконденсатные материалы и клеи, применяемые в сочетании с изоляцией, и изоляция арматуры трубопроводов могут не отвечать требованиям разд. 9 ч. I ПСВП при условии, что их количество минимально, а их открытые части медленно распространяют пламя по поверхности.

9.21 ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА СТЕНДАХ ОРГАНИЗАЦИИ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.21.1 Элементы, работающие под давлением холодильного агента, должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям на прочность пробным давлением не менее $1,5p$, где p – расчетное давление, принятое в соответствии с 9.3.2, за исключением картеров поршневых компрессоров, для которых пробное давление должно быть не менее расчетного.

Элементы, работающие под давлением жидкого хладоносителя или воды, следует подвергать гидравлическим испытаниям давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,4 МПа.

9.21.2 Элементы, работающие под давлением холодильного агента, должны быть подвергнуты пневматическим испытаниям на плотность пробным давлением не менее расчетного, принятого в соответствии с 9.3.2, за исключением картеров поршне-

вых компрессоров, для которых пробное давление должно быть не менее 0,8 расчетного.

9.21.3 Оборудование, работающее при давлении ниже атмосферного, должно быть испытано на герметичность вакуумированием при остаточном давлении не более 0,8 кПа.

9.21.4 Арматура в сборе и приборы автоматики, имеющие запорные органы, кроме указанных испытаний должны быть подвергнуты пневматическим испытаниям на плотность закрытия пробным давлением, равным расчетному, в соответствии с 9.3.2.

9.21.5 Компрессоры, насосы холодильного агента, жидкого хладоносителя и охлаждающей воды, теплообменные и другие аппараты, сосуды, работающие под давлением холодильного агента, трубы и арматура, предназначенные для давления 1,0 МПа и более, приборы систем автоматического управления, контроля и защиты, а также приборы, измеряющие и регистрирующие температуру в холодильных помещениях после сборки должны быть испытаны в соответствии с требованиями 7.5.1.

9.22 ИСПЫТАНИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ НА СУДНЕ

9.22.1 После окончания монтажа холодильной установки на судне должны быть проведены пневматические испытания на плотность всей системы холодильного агента пробным давлением, равным p , где p — расчетное давление, принятое в соответствии с 9.3.2.

9.22.2 Пневматические испытания на судне можно проводить сухим воздухом, углекислым газом или азотом.

9.22.3 После испытания на плотность система холодильного агента должна быть осушена и испытана на герметичность вакуумированием при остаточном давлении не более 1 кПа.

9.22.4 После наполнения системы холодильным агентом следует проверить плотность соединений и арматуры.

9.22.5 Трубопроводы систем жидкого хладоносителя и охлаждающей воды должны быть испытаны на плотность при рабочих условиях.

9.22.6 Для проверки выполнения требований 9.4 должны быть проведены теплотехнические испытания холодильной установки.

10 СИСТЕМЫ

10.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

10.1.1 Требования настоящего раздела Правил распространяются на следующие системы, применяемые на судах:

- .1 осушительные;
- .2 балластные;
- .3 жидких грузов нефтеналивных судов;
- .4 воздушных, газоотводных, переливных и измерительных трубопроводов;
- .5 газовыпускные;
- .6 топливные;
- .7 масляные;
- .8 водяного охлаждения;
- .9 сжатого воздуха;
- .10 вентиляции;
- .11 паропроводов и трубопроводов продувания котлов;
- .12 сжиженных газов;

- .13 с токсичными средами;
- .14 питательные и конденсатные;
- .15 открытых паропроводов от предохранительных клапанов;
- .16 очистки и мойки танков;
- .17 гидравлических приводов.

Специальные требования к системам и трубопроводам, не указанным выше, приведены в соответствующих разделах настоящей и других частей Правил.

10.1.2 В зависимости от назначения и параметров среды трубопроводы в настоящих Правилах подразделяются на три класса в соответствии с табл. 10.1.2. Для каждого класса трубопроводов устанавливаются определенные типы соединений, виды термической обработки, режимы сварки, необходимые виды и объем испытаний.

Таблица 10.1.2

| Перекачиваемая среда | Класс трубопроводов и параметры среды | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | I | | II | | III | |
| | p | t | p | t | p | t |
| Токсичные и воспламеняющиеся среды с рабочей температурой выше температуры вспышки паров или воспламеняющиеся среды, имеющие температуру вспышки паров в закрытом тигле ниже 60 °С, сжиженные газы, агрессивно-коррозионные среды | Любые значения | | — | | — | |
| Пар | > 1,6 | > 300 | ≤ 1,6 | ≤ 300 | ≤ 0,7 | ≤ 170 |
| Топливо | > 1,6 | > 150 | ≤ 1,6 | ≤ 150 | ≤ 0,7 | ≤ 60 |
| Воздух, газы, вода, смазочное масло, масло для гидравлических систем | > 4,0 | > 300 | ≤ 4,0 | ≤ 300 | ≤ 1,6 | ≤ 200 |
| <p>Примечания. 1. К классу I следует относить трубопроводы с одним из указанных параметров, к классам II и III — трубопроводы с обоими параметрами.</p> <p>2. Грузовые системы жидких грузов нефтеналивных судов, а также безнапорные трубопроводы (сточные, переливные, газовыпускные, воздушные и паротводные от клапанов) относятся к классу III.</p> <p>3. В настоящей таблице:</p> <p>p — расчетное давление, МПа (см. 10.2.12); t — расчетная температура, °С (см. 10.2.12)</p> | | | | | | |

10.2 ТРУБОПРОВОДЫ

Материал, изготовление и применение

10.2.1 Материалы, используемые для изготовления труб и арматуры, и их испытания должны удовлетворять требованиям ч. V ПСВП.

Материалы для труб и арматуры, предназначенных для агрессивно-коррозионных сред, подлежат рассмотрению Речным Регистром в каждом случае.

10.2.2 Стальные трубы, предназначенные для изготовления трубопроводов классов I и II, а также для следующих трубопроводов класса III:

- .1 приемных осушительных;
- .2 напорных питательной воды;
- .3 балластных (если их используют как топливные или они проходят через топливные цистерны);
- .4 топливных, смазочного масла;
- .5 змеевиков подогрева топлива и масла;
- .6 свежего пара и циркуляции котлов;
- .7 сжатого воздуха;
- .8 гидравлических,

должны быть бесшовными или сварными, признанными Речным Регистром эквивалентными бесшовным трубам.

Трубы и арматура из углеродистой и углеродисто-марганцевой стали, как правило, должны применяться для сред с температурой не выше 400 °С, низколегированной — не выше 500 °С.

Применение этих сталей для сред с температурой выше указанной может быть допущено при условии, что их механические свойства и предел длительной прочности за 100000 ч отвечают действующим стандартам, и гарантируются изготовителем стали при данной повышенной температуре.

Трубы и арматура для сред с температурой выше 500 °С должны изготавливаться из легированной стали. Это требование не распространяется на газоразрядные трубопроводы.

10.2.3 Медные трубы для трубопроводов классов I и II должны быть бесшовными.

Трубы и арматура из меди и медных сплавов, как правило, должны применяться

для сред с температурой не более 200 °С, а из медно-никелевых сплавов — для сред с температурой не более 300 °С. Бронзовая арматура может быть допущена для сред с температурой до 260 °С.

10.2.4 Трубы и арматура из чугуна с шаровидным графитом могут допускаться для трубопроводов осушительных, балластных и жидких грузов, проходящих внутри двойного дна или грузовых цистерн.

Применение таких труб и арматуры в других местах, а также в трубопроводах II и III классов иного назначения является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Арматура из чугуна с шаровидным графитом может быть допущена для сред с температурой не более 350 °С.

Бортовая арматура и бортовые патрубки, а также арматура, устанавливаемая на таранной переборке, топливных и масляных цистернах, может быть из чугуна с шаровидным графитом, имеющим полностью ферритную структуру согласно ч. V ПСВП.

10.2.5 Трубы из чугуна с пластинчатым графитом допускаются применять для грузовых и балластных цистерн на танкерах, за исключением трубопроводов чистого балласта, проходящих через грузовые цистерны.

Трубы и арматуру из чугуна с пластинчатым графитом допускается также применять для грузовых трубопроводов, проходящих по открытой палубе, за исключением концевых участков трубопроводов и их арматуры, присоединяемых к грузовым шлангам.

Применение труб и арматуры из чугуна с пластинчатым графитом для трубопроводов класса III является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Однако чугун с пластинчатым графитом не должен применяться:

- .1 для арматуры с температурой среды выше 220 °С;
- .2 для труб, подвергаемых гидравлическим ударам;
- .3 для труб, непосредственно связанных с наружной обшивкой корпуса судна;

.4 для арматуры, устанавливаемой на наружной обшивке корпуса судна и танковой переборке;

.5 для арматуры, устанавливаемой непосредственно на топливных и масляных цистернах, находящихся под гидростатическим напором, если она не защищена от механических воздействий способом, одобренным Речным Регистром.

10.2.6 Трубы из алюминиевых сплавов могут применяться для трубопроводов, проводящих среду с температурой не более 150 °С, если при этом предусмотрены мероприятия для предотвращения контактной коррозии.

10.2.7 Трубы и каналы из пластмасс могут применяться:

.1 в трубопроводах осушительных систем небольших отсеков, обслуживаемых ручными насосами;

.2 в водяных трубопроводах, проходящих внутри водяных цистерн (за исключением балластных трубопроводов);

.3 в качестве измерительных труб для измерения уровня воды в льялах (колодцах) и температуры в грузовых трюмах на пассажирских судах;

.4 в качестве переговорных труб, сточных, санитарных, вентиляционных каналов, а также водяных трубопроводов установок кондиционирования воздуха, расположенных внутри непроницаемых отсеков или выше палубы надводного борта.

Применение труб из пластмасс в других случаях является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

10.2.8 Пробки и резьбовая часть палубных втулок измерительных труб на открытых палубах должны быть из бронзы или латуни. Применение других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

10.2.9 Самозапорная арматура измерительных труб топливных цистерн должна исключать возможность искрообразования.

Радиусыгиба труб

10.2.10 Внутренний радиусгиба стальных медных и алюминиевых труб, внутри

которых прокачивается среда с давлением более 0,5 МПа или с температурой свыше 60 °С, а также радиусгиба труб, предназначенных для самокомпенсации, должен быть не менее $2,5d_1$ (d_1 — наружный диаметр трубы).

Если в процессегибки не происходит утонения стенки трубы, указанный радиус может быть уменьшен.

Внутренний радиусгиба трубопроводов продувания котлов должен быть не менее $3,5d$ (d — внутренний диаметр трубы).

Радиусгиба труб, работающих в иных условиях, чем указанные выше, в случае применения машиннойгибки может быть уменьшен до $1,5d$.

Термическая обработка труб

10.2.11 Термической обработке послегибки до гидравлических испытаний должны подвергаться все трубы из легированной стали, а также, как правило, следующие трубы из углеродистой стали:

.1 для пара с рабочим давлением более 1,6 МПа;

.2 для топлива с рабочим давлением более 1 МПа;

.3 для других сред с рабочим давлением более 3 МПа.

При холоднойгибке труб с радиусом $4d_1$ (d_1 — наружный диаметр трубы) и более и горячейгибке при температуре 850–950 °С термообработка труб из углеродистой стали необязательна.

Толщина стенок труб

10.2.12 Толщина s , мм, стенки металлической трубы, работающей под внутренним давлением, должна быть не менее определяемой по формуле:

$$s = s_0 + b + c, \quad (10.2.12-1)$$

где $s_0 = dp / (2\sigma_{\text{lim}} \varphi + p)$;

d — наружный диаметр трубы, мм;

p — расчетное давление (максимальное рабочее давление, которое должно приниматься равным наибольшему давлению открытия предохранительных клапанов, а при их отсутствии — давлению гидравлического испытания), МПа.

Для трубопроводов систем углекислотного пожаротушения (от сосудов до пусковых клапанов) p принимается равным расчетному давлению сосудов.

Для трубопроводов, содержащих подогретое топливо, расчетное давление должно приниматься не менее 1,4 МПа.

В особых случаях, не предусмотренных Правилами, расчетное давление подлежит специальному рассмотрению Речным Регистром;

σ_{lim} — допускаемое напряжение, МПа;

φ — коэффициент прочности, принимаемый равным единице для бесшовных труб и сварных труб, признанных эквивалентными бесшовным. Для других сварных труб значение коэффициента прочности является предметом специального рассмотрения Речным Регистром;

b — прибавка, учитывающая фактическое утонение стенки трубы при гибке, мм, назначается таким образом, чтобы напряжения в изогнутой части трубы от внутреннего давления не превышали допускаемые.

При отсутствии значений фактического утонения стенки трубы при гибке прибавка может быть определена по формуле, мм

$$b = d s_0 / (2,5 R), \quad (10.2.12-2)$$

R — средний радиусгиба трубы, мм;

c — прибавка на коррозию, мм, принимается по табл. 10.2.12-1 для стальных труб и табл. 10.2.12-2 для труб из цветных металлов.

Для углеродистых и легированных стальных труб допускаемое напряжение σ_{lim} принимается равным наименьшему из сопоставляемых значений следующих величин:

$$R_m / 2,7; R_{eL/t} / 1,8;$$

$$R_{m/t^{100000}} / 1,8; R_{pl/t^{100000}} / 1,0,$$

где R_m — временное сопротивление материала трубы на растяжение, МПа;

$R_{eL/t}$ — минимальный предел текучести или условный предел текучести при расчетной температуре, МПа;

Таблица 10.2.12-1

| Рабочая среда, назначение трубопроводов | c , мм |
|--|----------|
| Насыщенный пар | 0,8 |
| Змеевики для подогрева воды и нефтепродуктов в цистернах и грузовых танках | 2,0 |
| Питательная вода в открытых системах | 1,5 |
| Питательная вода в закрытых системах | 0,5 |
| Трубопроводы продувания котлов | 1,5 |
| Сжатый воздух | 1,0 |
| Гидравлические системы (масляные) | 0,3 |
| Смазочное масло | 0,3 |
| Топливо | 1,0 |
| Грузовые трубопроводы | 2,0 |
| Сжиженный газ | 0,3 |
| Трубопроводы хладагента | 0,3 |
| Пресная вода | 0,8 |

П р и м е ч а н и я . 1. Если трубы имеют надежную защиту, то по усмотрению Речного Регистра коррозионная прибавка может быть уменьшена не более чем на 50 %.

2. В случае применения труб из специальных стальных сплавов, обладающих достаточной коррозионной стойкостью, прибавка может быть уменьшена до нуля.

3. Для труб, проходящих в цистернах, табличные значения должны быть увеличены на коррозионную прибавку от влияния наружной среды, значение которой принимается для соответствующей среды по данной таблице.

Таблица 10.2.12-2

| Материал труб | c , мм |
|--|----------|
| Медь, латунь и подобные сплавы, а также медно-оловянистые сплавы, за исключением содержащих свинец | 0,8 |
| Медно-никелевые сплавы (с содержанием никеля 10 % и более) | 0,5 |

П р и м е ч а н и е . Если применяются трубы из специальных сплавов, обладающих достаточной коррозионной стойкостью, прибавка может быть уменьшена до нуля.

$R_{m/t^{100000}}$ — предел длительной прочности за 100000 ч при расчетной температуре, МПа;

$R_{pl/t^{100000}}$ — 1 %-ный предел ползучести за 100000 ч при расчетной температуре, МПа.

Возможность снижения запаса прочности является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

В качестве расчетной температуры t при определении допускаемых напряжений принимается максимальная температура

среды внутри труб. В особых случаях значение расчетной температуры является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Определение допускаемых напряжений по пределу длительной прочности и по пределу ползучести не является обязательным.

Допускаемые напряжения для труб из высоколегированных сталей являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Для труб из меди и медных сплавов допускаемое напряжение определяется с помощью данных табл. 10.2.12-3.

В случае применения труб, имеющих минусовый допуск на толщину при изготовлении, толщина стенки трубы, должна определяться по формуле, мм:

$$s_1 = s / (1 - 0,01a), \quad (10.2.12-3)$$

где s — толщина стенки трубы, вычисленная по формуле (10.2.12-1);

a — минусовый допуск на толщину трубы, %.

10.2.13 Толщина стенок труб из стали, меди и медных сплавов в любых случаях должны приниматься не менее значений, указанных в табл. 10.2.13.

10.2.14 При определении толщины стенок пластмассовых труб значения допускаемых напряжений должны быть согласованы с Речным Регистром.

10.2.15 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением, применяемые в системах, должны удовлетворять требованиям разд. 8.

Защита трубопроводов от избыточного давления

10.2.16 Трубопроводы, в которых может возникнуть давление, превышающее расчетное, должны быть оборудованы предохранительными устройствами, предотвращающими повышение давления в трубопроводах сверх расчетного.

Открытый отвод топлива и масла от предохранительных клапанов не допускается.

10.2.17 Если на трубопроводе предусматривается редуцирующий клапан, то за ним должны устанавливаться манометр и предохранительный клапан.

Допускается устройство байпаса редуцирующего клапана.

Соединения трубопроводов

10.2.18 В зависимости от класса трубопроводов допускаются следующие типы бесфланцевых соединений:

.1 сварные стыковые с полным проваром при принятии специальных мер по обеспечению качества корня шва сварного соединения — для трубопроводов всех классов с любым наружным диаметром труб;

.2 сварные стыковые с полным проваром без принятия специальных мер по обеспечению качества корня шва сварного соединения — для трубопроводов классов II и III с любым наружным диаметром труб;

.3 сварные муфтовые — для трубопроводов класса III с любым наружным диаметром труб;

Таблица 10.2.12-3

| Материал труб | Термическая обработка | Временное сопротивление, R_m , МПа | σ_{lim} , МПа, при температуре среды, °С | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 |
| Медь | Отжиг | 220 | 41 | 41 | 40 | 40 | 34 | 27 | 19 | — | — |
| Алюминиевая бронза | То же | 320 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 51 | 25 | — | — |
| Медно-никелевый сплав 95/5 и 90/10 | » | 270 | 69 | 69 | 68 | 66 | 64 | 62 | 59 | 56 | 52 |
| Медно-никелевый сплав 70/30 | » | 360 | 81 | 79 | 77 | 76 | 74 | 72 | 70 | 68 | 66 |

П р и м е ч а н и я . 1. Допускаемое напряжение для промежуточных значений σ_{lim} определяется путем линейной интерполяции.
2. Для материалов, не указанных в таблице, допускаемые напряжения являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Таблица 10.2.13

| Наружный диаметр, мм | Трубы | | | | | | | | Медные | Из медных сплавов | |
|----------------------|--|--|---|--|---|--|---|---|--------|-------------------|-----|
| | Стальные | | | | | | | | | | |
| | Трубопроводы систем, за исключением указанных в графах 3–8 | Воздушные, переливные, измерительные трубы цистерн | Трубопроводы заборной воды (осушения, балластные, охлаждающие, водопожарные и т.п.) | Трубопроводы, проходящие через цистерны (см. 10.5.9) | Змеевики для обогрева нефтепродуктов, зачистные и грузовые нефтепроводы | Трубопроводы систем углекислотного пожаротушения | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | от баллонов до пусковых клапанов | от пусковых клапанов до выпускных сопел | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 10 | 1,6 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,0 | 0,8 |
| 16,0 | 1,8 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,2 | 1,0 |
| 20,0 | 2,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,2 | 1,0 |
| 25,0 | 2,0 | — | 2,5 | — | — | 3,2 | 2,6 | — | — | 1,5 | 1,2 |
| 38,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 6,3 | 3,0 | 4,0 | 3,2 | — | — | 1,5 | 1,2 |
| 45,0 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 6,3 | 4,0 | 4,0 | 3,2 | — | — | 1,5 | 1,2 |
| 57,0 | 2,3 | 2,5 | 3,0 | 6,3 | 4,5 | 4,5 | 3,6 | — | — | 2,0 | 1,5 |
| 76,0 | 2,6 | 3,2 | 3,5 | 6,3 | 5,0 | 5,0 | 3,6 | — | — | 2,0 | 1,5 |
| 89,0 | 2,9 | 3,2 | 3,5 | 7,1 | 5,0 | 5,6 | 4,0 | — | — | 2,5 | 2,0 |
| 108,0 | 2,9 | 4,0 | 4,0 | 7,1 | 5,0 | 7,1 | 4,5 | — | — | 2,5 | 2,0 |
| 133,0 | 3,6 | 4,0 | 4,0 | 8,0 | 5,6 | 8,0 | 5,0 | — | — | 3,0 | 2,5 |
| 159,0 | 4,0 | 4,5 | 4,5 | 8,8 | 6,0 | 8,8 | 5,6 | — | — | 3,0 | 2,5 |
| 219,0 | 4,5 | 5,0 | 5,0 | 8,8 | 7,0 | — | — | — | — | 3,5 | 3,0 |
| 273,0 | 5,0 | 6,0 | 6,0 | 8,8 | 8,0 | — | — | — | — | — | — |
| 325,0 | 5,6 | 6,3 | 6,3 | — | 9,0 | — | — | — | — | — | — |
| 370,0 | 5,6 | 6,3 | 6,3 | — | 10,0 | — | — | — | — | — | — |

Примечания. 1. Толщина стенок и диаметр труб могут приниматься равными ближайшим к указанным в таблице значениям, регламентированным стандартами.

2. Указанные в таблице значения толщины стенки трубы не требуют прибавок на минусовый допуск при изготовлении и на утонение стенок при гибке трубы.

3. Таблица не распространяется на трубы из нержавеющей стали, минимальные толщины которых являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

4. Если трубы снабжены надежной защитой, то по усмотрению Речного Регистра толщина их стенки, приведенная в графах 3–5, может быть уменьшена не более чем на 1 мм.

5. Для измерительных труб, указанных в графах 3 и 5, значения относятся к участкам труб, расположенным вне цистерн, для которых эти трубы предназначены.

6. Для труб с резьбовыми соединениями толщина стенки указана по внутреннему диаметру резьбы в нарезной части трубы.

7. Указанные в графах 7 и 8 значения относятся к трубам, оцинкованным изнутри.

8. Данные таблицы могут быть использованы для газовыпускных трубопроводов.

.4 резьбовые муфтовые — для трубопроводов класса III с наружным диаметром труб не более 57 мм, за исключением трубопроводов с горячей средой;

.5 штуцерные соединения — для всех классов с внутренним диаметром не более 32 мм.

В случаях, когда не выполняются требования .3–.5, муфтовые сварные, резьбовые и штуцерные соединения трубопроводов всех классов любого диаметра могут допускаться по особому согласованию с

Речным Регистром в зависимости от назначения трубопроводов.

10.2.19 Фланцевые соединения трубопроводов должны соответствовать типам, указанным на рис. 10.2.19.

Примечание. В конусном резьбовом соединении типа D при необходимости следует произвести развальцовку труб после установки фланца.

Размеры фланцев должны соответствовать стандартам.

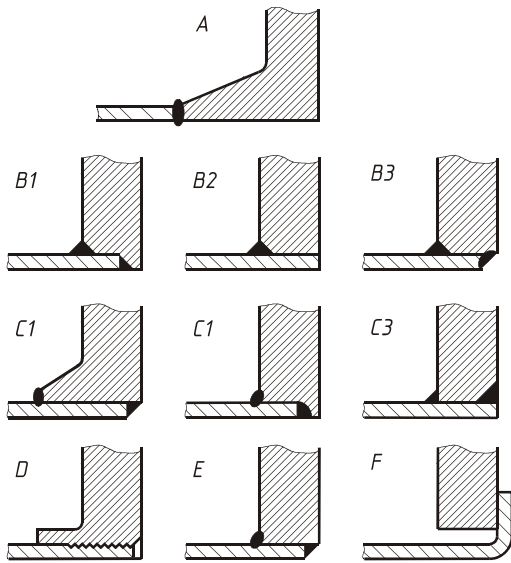


Рис. 10.2.19

Другие типы фланцевых соединений допускаются по особому согласованию с Речным Регистром.

10.2.20 Выбор типа фланцевого соединения в зависимости от классов трубопроводов должен производиться в соответствии с табл. 10.2.20.

На трубопроводах любого назначения, предназначенных для присоединения трубопроводов с берега или другого судна и расположенных во взрывоопасных зонах и пространствах, должны быть предусмотре-

ны следующие средства гальванической искробезопасности:

.1 электроизолирующие (фланцевые или иные) соединения, электроизолирующие опоры или не проводящие электричество участки трубопровода с суммарным сопротивлением изоляции от корпуса не менее 10 кОм;

.2 электроизолирующие маты, подкладки и ограждения для предотвращения контакта металлических деталей трубопроводов с берега или другого судна с корпусом. Данное требование распространяется также на суда в эксплуатации.

10.2.21 Материал прокладок должен быть стойким против воздействия перекачиваемой среды.

Прокладки в соединениях топливных трубопроводов должны обеспечивать непроницаемость соединений при температуре среды не ниже 120 °С.

10.2.22 Тип и конструкция гибких соединений должны быть одобрены Речным Регистром. Гибкие соединения должны иметь на концах фланцы или штуцеры, применение хомутов является предметом специального рассмотрения Речным Регистром. Гибкие соединения следует располагать в легкодоступных местах. Должна быть предусмотрена возможность отключения этих соединений клапанами в системах топливной, масляной, сжатого воз-

Таблица 10.2.20

| Класс трубопровода | Токсичные среды, сжиженные газы | | | Пар | | Топливо и масло | Другие среды | |
|--------------------|---------------------------------|----------|---------------------------|----------|---------------------------|---------------------------|--------------|---------------------------------|
| | p , МПа | t , °С | Тип фланцевого соединения | t , °С | Тип фланцевого соединения | Тип фланцевого соединения | t , °С | Тип фланцевого соединения |
| I | >1 | <-50 | A | > 400 | A | A – B | >400 | A |
| | ≤1 | <-50 | A – B* | ≤ 400 | A – B* | | ≤400 | A – B |
| | Любое | ≤-50 | A – B | | | | | |
| II | — | — | A – B – C | > 250 | A – B – C | A – B – C | >250 | A – B – C |
| | | | | ≤ 250 | A – B – – C – D – E | | ≤250 | A – B – – C – D – E |
| III | — | — | — | — | A – B – – C – D – E | A – B – – C – E | — | A – B – – C – D – – E – F |

Примечания. 1. Тип фланцевого соединения см. рис. 10.2.19.

2. Соединение типа B* следует применять только для труб диаметром не более 150 мм.

3. Соединения типа F следует применять только для трубопроводов систем, использующих в качестве рабочей среды воду, и безнапорных трубопроводов.

духа и водяного охлаждения для замены соединения в случае повреждения.

Гибкие соединения должны быть огнестойкого типа в случае их применения в трубопроводах:

предназначенных для перекачивания топлива или смазочного масла;

предназначенных для перекачивания других воспламеняющихся жидкостей, если повреждение соединений может создать опасность для судна или людей; связанных с приводом водонепроницаемых дверей; связанных с отверстиями в наружной обшивке (включая осушительную систему).

Примечание. Под огнестойким понимается такое соединение, которое, будучи присоединенным к трубопроводу, заполненному водой и имеющему открытый конец, выдерживает температуру 800 °С в течение 30 мин и сохраняет непроницаемость при последующем его испытании расчетным давлением.

Материал гибких соединений должен быть выбран с учетом применяемых жидкостей, давлений, температур и окружающих условий. Разрывное давление гибких соединений должно превышать расчетное давление не менее чем в 4 раза.

Гибкие соединения, предназначенные для использования во взрывоопасных помещениях и пространствах должны быть электропроводны.

Контроль сварных швов

10.2.23 Контроль сварных швов неразрушающими методами должен производиться в соответствии с требованиями ч. V ПСВП.

Контроль электрического сопротивления

10.2.24 Электрическое сопротивление каждого гибкого соединения, предназначенного для использования во взрывоопасных помещениях и пространствах, должно контролироваться до установки соединения. Электрическое сопротивление между любыми двумя точками такого гиб-

кого соединения не должно превышать 10⁶ Ом.

10.3 ПУТЕВАЯ АРМАТУРА

Конструкция

10.3.1 Крышки клапанов диаметром прохода более 32 мм должны крепиться к корпусам болтами или шпильками. Клапаны с диаметром прохода до 32 мм включительно могут иметь крышки с резьбовым креплением при наличии на этих крышках надежных стопоров.

Гайка пробки крана должна быть предохранена от самоотвинчивания при управлении краном.

10.3.2 Дистанционно управляемая арматура должна иметь местное управление.

10.3.3 Энергия сжатого воздуха не должна использоваться в системах дистанционного управления клапанами, расположенными внутри грузовых цистерн.

10.3.4 При применении гидравлической системы дистанционного управления клапанами, расположенными внутри грузовых цистерн, должно быть предусмотрено второе средство управления с помощью ручного насоса, подключаемого отдельным трубопроводом в соответствующем месте к гидравлической системе управления каждого клапана или непосредственно к его исполнительному механизму.

10.3.5 Расходная цистерна для обслуживания гидравлической системы дистанционного управления клапанами, расположенными внутри грузовых цистерн, должна находиться выше верхнего уровня цистерн, насколько это практически возможно, и все трубопроводы гидравлической системы должны входить в грузовые цистерны через верхнюю часть.

Кроме того, расходная цистерна должна быть снабжена воздушной трубой, оборудованной пламепрерывающей арматурой и выведенной в безопасное место на открытой палубе. Эта цистерна должна быть снабжена звуковой и световой сигнализацией, включающейся при снижении уров-

ня жидкости в цистернах до минимально допустимого уровня.

Маркировка арматуры

10.3.6 Запорная арматура должна снабжаться хорошо видимой прикрепленной планкой с четкой надписью, определяющей ее назначение.

10.3.7 Дистанционно управляемая арматура в постах управления должна иметь прикрепленные отличительные планки, определяющие ее назначение, а также указатель положения «Открыто», «Закрыто».

Если дистанционное управление предназначено только для закрытия арматуры, установка указателей положения необязательна.

Расположение и установка арматуры

10.3.8 Арматура, устанавливаемая на непроницаемых переборках, должна крепиться к приварышам на шпильках или устанавливаться на переборных стаканах. Отверстия под крепежные шпильки не должны быть сквозными.

10.3.9 Путевая арматура диаметром более 10 мм, устанавливаемая на трассе пластмассового трубопровода, должна крепиться к корпусным конструкциям.

10.4 КИНГСТОННЫЕ И ЛЕДОВЫЕ ЯЩИКИ. ДОННАЯ И БОРТОВАЯ АРМАТУРА. ОТВЕРСТИЯ В НАРУЖНОЙ ОБШИВКЕ

Конструкция и установка арматуры

10.4.1 Детали бортовой арматуры, устанавливаемой ниже палубы надводного борта, а также донной арматуры не должны изготавливаться из материалов, легко разрушающихся при пожаре.

10.4.2 Штоки и запорные детали донной и бортовой арматуры должны изготавливаться из коррозионно-стойких материалов.

10.4.3 Для приема забортной воды должны, как правило, предусматриваться кингстонные или ледовые ящики. Следует

предусматривать возможность доступа внутрь ящиков через горловины, закрываемые крышками (см. 14.4.11 ч. I ПСВП).

10.4.4 На судах с ледовыми усилениями один из кингстонных ящиков должен быть ледовым. Конструкция ледовых ящиков должна обеспечивать эффективное отделение льда и удаление воздуха для обеспечения надежной работы системы забортной воды.

10.4.5 На судах с ледовыми усилениями кингстонные и ледовые ящики, а также бортовая арматура, расположенные над грузовой ватерлинией, должны иметь обогрев.

10.4.6 Все отливные отверстия в наружной обшивке корпуса должны быть снабжены надежно действующими устройствами, исключающими возможность случайного попадания воды внутрь корпуса судна.

10.4.7 Забортные приемные и отливные отверстия систем и трубопроводов главных и вспомогательных двигателей, расположенные в машинных помещениях, должны быть снабжены легко доступными клапанами или клинкетам с местным управлением. Приводы управления должны иметь указатель, показывающий, открыт или закрыт клапан.

Отливные бортовые клапаны должны быть невозвратно-запорного типа. По согласованию с Речным Регистром такой клапан может быть заменен обратным (невозвратным) клапаном или петлей трубопровода, поднятой над самой высокой грузовой ватерлинией.

10.4.8 Приводы управления приемной донной арматуры должны располагаться в легкодоступных местах и снабжаться устройством, показывающим, открыт или закрыт клапан.

На пассажирских судах эти приводы должны располагаться выше настила машинного отделения.

10.4.9 Донная и бортовая арматура, как правило, должна устанавливаться на приварышах.

Допускается установка арматуры на приварных патрубках при условии, что они будут обладать надлежащей жесткостью и иметь минимальную длину. Толщина стенки патрубка должна быть не менее минимальной толщины наружной обшивки корпуса в оконечностях судна, однако не требуется, чтобы она была более 8 мм.

Отверстия под крепежные шпильки не должны проходить сквозь обшивку, а должны заканчиваться в приварыше. Не допускается применять прокладки из свинца и материалов, легко разрушающихся при пожаре.

10.4.10 Бортовая арматура трубопроводов продувания котлов должна устанавливаться на приварышах. На наружной стороне обшивки следует предусматривать приварное защитное кольцо.

Арматура должна иметь на фланце бурт, проходящий через приварыш, обшивку и защитное кольцо. Бурт на фланце не обязателен, если такой бурт имеется на приварыше.

Отверстия в наружной обшивке

10.4.11 Число отверстий в наружной обшивке должно быть минимальным. Отливные трубопроводы должны по возможности присоединяться к общим отверстиям.

10.4.12 Расположение приемных и отливных отверстий в наружной обшивке судна должно отвечать следующим требованиям:

1 исключать возможность приема сточных вод, фекалий, золы и других нечистот насосами забортной воды;

2 исключать возможность попадания сточных и отливных вод в помещения судна через иллюминаторы, а также в шлюпки и плоты при их спуске на воду.

Если не представляется возможным выполнить требование 10.4.12.2, отливные отверстия должны быть снабжены соответствующими устройствами, предотвращающими попадание отливных вод в помещения судна, шлюпки и плоты.

10.4.13 Отверстия в наружной обшивке, кингстонных и ледовых ящиках должны оборудоваться защитными решетками. Вместо решеток допускается выполнять отверстия или щели в корпусе судна. Суммарная площадь отверстий или щелей должна быть не менее 2,5-кратной площади сечения установленной приемной арматуры забортной воды.

Диаметр отверстия и ширина щели в решетках или наружной обшивке должны быть не более 20 мм.

Решетки кингстонных ящиков должны быть оборудованы устройством для их продувания паром, сжатым воздухом или водой при наличии на судне соответствующих средств. На трубопроводах продувания должны предусматриваться невозвратно-запорные клапаны. Давление пара или сжатого воздуха в системе продувания не должно превышать 0,3 МПа.

10.5 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

Общие требования

10.5.1 Крепление трубопроводов должно осуществляться таким образом, чтобы оно не являлось причиной возникновения в трубопроводах чрезмерных напряжений от тепловых расширений, деформаций корпуса и вибраций.

10.5.2 Трубопроводы систем и вентиляционные каналы в необходимых случаях должны иметь устройства для спуска или продувания рабочей среды или влаги.

Должны быть предусмотрены конструктивные меры для предотвращения разрушающего воздействия продуктов продувки на конструкции корпуса и оборудование.

10.5.3 Трубопроводы, проводящие горячие среды и имеющие большую протяженность вдоль судна, должны оборудоваться компенсаторами или иметь достаточно изгибов, обеспечивающих самокомпенсацию трубопроводов.

10.5.4 Трубопроводы гидравлических систем не должны прокладываться в междудонном пространстве. Трубопроводы гидравлических систем не должны иметь

разъемных соединений в труднодоступных местах.

Прокладка трубопроводов через непроницаемые конструкции

10.5.5 Количество проходов трубопроводов через непроницаемые переборки должно быть минимальным.

10.5.6 Через таранную переборку ниже палубы надводного борта может проходить только один трубопровод для производства операций с жидкостью, находящейся в форпике. При этом если трубопровод проложен вне междудонного пространства, он должен быть снабжен запорным клапаном или клинкетом, установленным на переборке со стороны форпика, с приводом, выведенным выше палубы надводного борта.

10.5.7 Прокладка трубопроводов через непроницаемые переборки, палубы и другие непроницаемые конструкции должна выполняться с применением стаканов, приварышей или других соединений, обеспечивающих непроницаемость конструкций.

Отверстия под крепежные шпильки не должны проходить сквозь эти конструкции, а должны заканчиваться в приварыше.

10.5.8 В местах прохода труб из пластмасс через непроницаемые переборки и палубы, ограничивающие непроницаемые отсеки, должны устанавливаться клапаны с приводом, выведенным выше палубы надводного борта. Клапаны должны быть из стали или другого равноценного по огнестойкости материала.

Прокладка трубопроводов в цистернах

10.5.9 Прокладка трубопроводов питьевой и котельной воды через хранилища топлива и масла, а также прокладка топливных и масляных трубопроводов через цистерны питьевой и котельной воды допускается только в нефтенепроницаемых туннелях, являющихся конструктивной частью цистерн.

Бестуннельная прокладка трубопроводов забортной воды и масла, а также воздушных, переливных и измерительных труб через хранилища топлива допускается при условии применения бесшовных труб, не имеющих разъемных соединений внутри этих хранилищ (см. табл. 10.2.13).

10.5.10 При бестуннельной прокладке трубопроводов через цистерны, если необходима компенсация тепловых расширений, должны предусматриваться изгибы самих труб в пределах цистерн.

10.5.11 Прокладка трубопроводов на нефтеналивных судах должна удовлетворять требованиям 10.9.7 – 10.9.18.

Прокладка трубопроводов в грузовых трюмах и других помещениях

10.5.12 Трубопроводы, проходящие в грузовых трюмах, цепных ящиках и других помещениях, в которых они могут подвергаться механическим повреждениям, должны быть соответствующим образом защищены.

10.5.13 Прокладка топливных, паровых и водяных трубопроводов, а также напорных трубопроводов гидравлических приводов, за исключением осушительных, в грузовых трюмах, как правило, не допускается.

В исключительных случаях, которые являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром, прокладка этих трубопроводов может быть допущена в туннелях или при условии применения труб с утолщенными стенками (см. табл. 10.2.13, графа 5) и защиты их стальными кожухами прочной конструкции.

10.5.14 Паропроводы и трубы, проводящие нагретые жидкости, не должны прокладываться в малярных, фонарных и других помещениях, предназначенных для перевозки и хранения легковоспламеняющихся материалов.

10.5.15 Топливные трубопроводы не должны прокладываться через жилые и служебные помещения. Исключение составляет топливный трубопровод аварийного дизель-генератора и трубопроводы

приема топлива, которые допускается прокладывать через санитарные помещения при условии применения труб с толщиной стенки не менее 4 мм и отсутствии разъемных соединений.

Прокладка трубопроводов в охлаждаемых помещениях

10.5.16 Через охлаждаемые помещения не рекомендуется прокладывать трубопроводы, не предназначенные для обслуживания данных помещений. Если прокладка таких трубопроводов является необходимой, они должны быть изолированы. Это требование относится в равной степени к воздушным и измерительным трубам. В таких помещениях трубопроводы не должны иметь участков, в которых могла бы собираться и замерзать вода.

Прокладка трубопроводов вблизи электро- и радиооборудования

10.5.17 Над главными и аварийными распределительными щитами, пультами управления главными двигателями и другими ответственными техническими средствами, а также за ними прокладка трубопроводов, находящихся под давлением, не допускается.

С лицевой и боковой стороны этих щитов и пультов такие трубопроводы могут прокладываться на расстоянии не менее 400 мм. Трубопроводы, прокладываемые на расстоянии менее 700 мм от них, как правило, не должны иметь разъемных соединений.

При прокладке в указанной выше зоне трубопроводов с фланцевыми соединениями последние должны быть ограждены защитными кожухами.

10.5.18 Прокладка трубопроводов через специальные электрические помещения (см. 2.1.1.11 ч. IV ПСВП), а также через аккумуляторные помещения не допускается, за исключением трубопроводов углекислотного тушения и трубопроводов, обслуживающих установленное в этих помещениях электрооборудование.

Прокладка трубопроводов в безвахтенных машинных помещениях

10.5.19 Соединения топливных и масляных трубопроводов класса I должны быть сварными. Допускается применение разъемных соединений, однако их количество должно быть минимальным; при этом в местах, в которых они использованы, при необходимости должны быть установлены защитные кожухи.

10.6 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Гидравлические испытания арматуры

10.6.1 Арматура, предназначенная для расчетного давления более 0,1 МПа, должна испытываться на прочность пробным давлением в соответствии с 7.5.1.

10.6.2 Арматура, предназначенная для расчетного давления 0,1 МПа и менее, а также для работы в условиях вакуума, должна быть испытана давлением не менее 0,2 МПа.

10.6.3 Пробное давление для арматуры, устанавливаемой на кингстонные и ледовые ящики, должно приниматься не менее 0,3 МПа.

10.6.4 Арматура в сборе должна быть подвергнута гидравлическому испытанию на герметичность закрытия давлением, равным расчетному.

Гидравлические испытания трубопроводов

10.6.5 Трубы трубопроводов классов I и II, а также все паровые, питательные, сжатого воздуха и трубопроводы топливной системы независимо от их класса с расчетным давлением более 0,35 МПа после изготовления и окончательной обработки, но до изоляции и нанесения покрытий должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям пробным давлением

$$p_{\text{пр}} = 1,5p, \quad (10.6.5)$$

где p — расчетное давление (см. 10.2.12), МПа.

Для танкеров, предназначенных для перевозки жидких опасных грузов (не газов под давлением или в охлажденном состоянии), пробное избыточное давление при испытаниях загрузочно-разгрузочных трубопроводов должно составлять не менее 1 МПа.

В любом случае напряжения, возникающие при гидравлических испытаниях, не должны превышать 0,9 предела текучести материала при температуре испытания.

10.6.6 Если по техническим причинам не представляется возможность выполнить полностью гидравлические испытания трубопроводов до установки их на судно, то Речному Регистру должны быть представлены предложения по испытанию отдельных участков, в особенности монтажных соединений.

10.6.7 Испытания пробным давлением труб небольшого диаметра (менее 15 мм) трубопроводов любого класса могут не производиться по усмотрению Речного Регистра с учетом назначения труб.

10.6.8 Все трубопроводы после сборки их на судне должны быть испытаны на плотность в рабочих условиях, за исключением:

1 змеевиков подогрева и трубопроводов жидкого и газообразного топлива, которые должны быть испытаны давлением 1,5р, но не менее 0,4 МПа;

2 трубопроводов сжиженного газа, которые должны быть испытаны на плотность (воздухом, галоидами и т. п.) давлением, устанавливаемым в зависимости от применяемого метода контроля.

10.6.9 Если гидравлические испытания трубопроводов в сборе выполняются на судне, испытания на плотность и прочность могут быть совмещены.

10.6.10 Испытания воздушных, переливных и измерительных труб должны производиться вместе с цистернами, к которым они подведены.

10.7 ОСУШИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Насосы

10.7.1 На каждом самоходном судне с главными двигателями общей мощностью 220 кВт и более должно быть не менее двух осушительных насосов, из которых один с приводом от источника энергии должен быть стационарным и включенным в осушительную систему. В качестве осушительных насосов могут применяться балластные, санитарные или насосы общесудового назначения с приводом от источника энергии и достаточной подачей. В качестве одного из осушительных насосов может быть использован насос, приводимый в действие главным двигателем, водоструйный или пароструйный эжектор (если паровой котел находится постоянно в действии).

10.7.2 На самоходных судах с главными двигателями общей мощностью менее 220 кВт должно быть не менее двух осушительных средств, одним из которых может быть стационарный насос с приводом от источника энергии или эжектор, а другим ручной насос с подачей не менее указанной в таблице 10.7.4. Применение переносного насоса с приводом от источника энергии вместо стационарного или двух ручных насосов подлежит особому согласованию с Речным Регистром.

На судах длиной менее 25 м, не имеющих системы водотушения, допускается установка одного ручного осушительного насоса. При этом осушение отсеков допускается осуществлять с помощью гибкого шланга.

10.7.3 Несамоходные и стоечные суда, оборудованные источниками энергии или получающие энергию с берега, оснащаются средствами осушения так же, как самоходные суда с главными двигателями мощностью менее 220 кВт.

Такие суда, не имеющие паровых котлов, работающих на жидком топливе, за исключением нефтеналивных барж, могут иметь в качестве средств осушения переносные насосы.

Ручной насос должен иметь подачу не менее $3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$.

10.7.4 На несамоходных судах с экипажем, не имеющих собственного источника энергии и не получающих энергию с берега, применение осушительного насоса с приводом от источника энергии не является обязательным, однако ручной насос должен быть переносным поршневого типа с подачей не менее указанной в табл. 10.7.4.

Таблица 10.7.4

| $0,8 LBH^2, \text{ м}^3$ | Подача насоса, $\text{м}^3/\text{ч}$ |
|------------------------------|--------------------------------------|
| До 50 включительно | 4 |
| Более 50 до 200 включительно | 6 |
| Более 200 | 8 |

* Определения L, B, H (длины, ширины и высоты борта судна) приведены в ч. I ПСВП.

Если требуемая подача насоса больше, чем подача ручных насосов, выпускаемых промышленностью, то должны быть приняты меры по снабжению судна переносным эжектором и набором шлангов, обеспечивающих работу эжектора от пожарных магистралей судов сопровождения.

10.7.5 На несамоходных судах, эксплуатируемых без экипажа, осушение может производиться средствами буксиратолкача или рейдового судна.

10.7.6 Осушительные центробежные насосы должны быть самовсасывающего типа, или система должна оборудоваться воздухоотсасывающим устройством.

10.7.7 Каждый осушительный насос, за исключением насосов, предназначенных для осушения льял, и ручных насосов несамоходных судов, должен иметь подачу, определяемую из условия, чтобы расчетная скорость воды в приемной осушительной магистрали, диаметр которой вычислен по формуле (10.7.11), в нормальных эксплуатационных условиях была не менее 2 м/с .

10.7.8 Грузовые насосные помещения на нефтеналивных судах должны осушаться отдельными насосами или эжекторами, расположенными в самих насосных помещениях. Допускается использование зачи-

стного насоса при условии установки невозвратно-запорных клапанов на открытых концах приемных отростков и запорного клапана на трубопроводе, соединяющем клапанную коробку осушения с зачистным насосом. По согласованию с Речным Регистром эти помещения могут осушаться ручными насосами. Конструкция насосов должна в максимальной степени исключать возможность искрообразования.

10.7.9 Для осушения носовых отсеков нефтеналивных судов должен быть установлен отдельный насос или эжектор, который может быть использован также для заполнения и опорожнения цистерн, предназначенных исключительно для балластной воды.

10.7.10 На скоростных судах количество осушительных насосов и их подача являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Диаметры трубопроводов

10.7.11 Внутренний диаметр осушительной магистрали и приемных отростков D_1 , мм, непосредственно присоединяемых к насосу, должен определяться по формуле

$$D_1 = 1,5\sqrt{L(B+H)} + 25, \quad (10.7.11)$$

где L, B, H — см. табл. 10.7.4.

Для судов технического флота L — сумма длин осушаемых отсеков, м.

10.7.12 Внутренний диаметр приемных отростков d_1 , мм, присоединяемых к магистрали, а также диаметр приемного трубопровода ручного насоса должны определяться по формуле

$$d_1 = 2,0\sqrt{l(b+H)} + 25, \quad (10.7.12)$$

l — длина осушаемого отсека, измеряемая по его днищу, м;

b — ширина осушаемого отсека, м;

H — см. табл. 10.7.4.

10.7.13 Во всех случаях внутренний диаметр осушительных трубопроводов должен быть не менее 40 мм , на судах длиной менее 10 м допускается уменьшение этого диаметра до 20 мм .

Внутренний диаметр труб, присоединяемых непосредственно к осушительному насосу, должен быть равен внутреннему диаметру приемного патрубка насоса.

10.7.14 Площадь поперечного сечения трубопровода, соединяющего распределительную приемную коробку с осушительной магистралью, должна быть не менее суммарной площади поперечного сечения двух наибольших отростков, присоединяемых к этой коробке, но не более площади поперечного сечения магистрального трубопровода.

10.7.15 На нефтеналивных и других судах, на которых осушительные насосы предназначены для осушения только машинного отделения, площадь поперечного сечения осушительной магистрали должна быть не менее удвоенной площади поперечного сечения отростка, внутренний диаметр которого определяется по формуле (10.7.12).

10.7.16 Диаметры отростков для аварийного осушения машинного отделения должны определяться согласно 10.7.24.

Расположение трубопроводов и осушительных приемных отростков

10.7.17 Расположение осушительных трубопроводов, а также их приемных отростков должно быть таким, чтобы обеспечивалась возможность осушения любого непроницаемого отсека любым из насосов, требуемых в 10.7.1 и 10.7.2. Это требование не относится к помещениям и коффердамам нефтеналивных судов, осушаемым отдельными насосами, а также к цистернам, предназначенным для хранения жидкостей.

10.7.18 Система должна быть устроена так, чтобы исключалась возможность поступления забортной воды внутрь судна, а также воды из одного непроницаемого отсека в другой.

Для этого приемные клапаны распределительных коробок осушительных трубопроводов, а также клапаны на приемных отростках, присоединяемых непосред-

венно к магистрали, должны быть невозвратно-запорного типа.

Допускаются также другие равноценные устройства.

10.7.19 Каждый независимый осушительный насос должен иметь непосредственный отросток из отсека, в котором он находится. Внутренний диаметр этого отростка должен определяться по формуле (10.7.11).

10.7.20 Расположение трубопроводов должно быть таким, чтобы обеспечивалась возможность осушения машинных отделений через приемные отростки, непосредственно присоединенные к насосу, при одновременном осушении остальных отсеков другими насосами.

10.7.21 Расположение осушительных трубопроводов должно обеспечивать возможность работы одного из насосов в случаях, когда остальные насосы неработоспособны или используются для других целей.

10.7.22 Если для осушения предусматривается одна магистраль от насоса, расположенного в машинном отделении, в нос и корму, то управление невозвратно-запорными клапанами, установленными на отростках, идущих в осушаемые отсеки, должно производиться с палубы надводного борта.

10.7.23 Осушительные трубопроводы, как правило, должны прокладываться вне междудонного пространства. При необходимости прокладки этих трубопроводов через хранилища топлива, масла, котельной и питьевой воды они должны удовлетворять требованиям 10.5.9 – 10.5.11.

Если трубопровод прокладывается в междудонном пространстве, на приемных отростках в каждом непроницаемом отсеке должны устанавливаться обратные (невозвратные) клапаны.

10.7.24 На всех самоходных судах с главными двигателями общей мощностью 220 кВт и более рекомендуется предусматривать, помимо приемных отростков, требуемых 10.7.19, аварийное осушение ма-

шинных отделений. С этой целью наибольший по подаче насос охлаждающей воды должен иметь непосредственный приемный отросток аварийного осушения с невозвратно-запорным клапаном, расположенным на уровне, обеспечивающем осушение машинного отделения. Диаметр отростка должен быть равен диаметру приемного патрубка насоса.

Если упомянутый выше насос не приспособлен для работы в качестве осушительного, то отросток для аварийного осушения машинного отделения должен быть предусмотрен у наибольшего по подаче насоса, не предназначенного для осушения. Подача такого насоса должна превышать требуемую в 10.7.7 на значение, признанное Речным Регистром достаточным. Диаметр отростка должен быть не менее диаметра приемного патрубка насоса.

10.7.25 На судах, на которых разрешается применение переносных осушительных насосов или осушение с буксира-толкача, осушение отсеков может производиться через палубные горловины с помощью гибкого шланга, если под горловинами исключено нахождение груза, или через постоянные приемные стояки, заканчивающиеся палубной втулкой или патрубком, к которым присоединяется шланг.

10.7.26 Должны применяться устройства для очистки от нефтепродуктов выкачиваемой за борт воды или должны быть установлены емкости для сбора подсланевых вод, загрязненных нефтепродуктами.

Установка и работа устройств для очистки воды не должны препятствовать нормальной работе осушительной и балластной систем.

10.7.27 Расположение и количество приемных отростков должны выбираться в каждом случае в зависимости от формы и расположения отсеков.

В каждом осушаемом отсеке должно быть установлено не менее двух приемных отростков системы осушения.

В коротких и узких отсеках может предусматриваться один приемный отросток, если он обеспечивает надежное осушение отсеков.

10.7.28 Приемные отростки осушения должны устанавливаться в каждом отсеке так, чтобы они обеспечивали наиболее полное осушение отсека при статическом крене судна до 5° на любой борт.

10.7.29 Приемные отростки осушения должны устанавливаться по обоим бортам каждого непроницаемого отсека. В отсеках с уклоном днища более 5° и в оконечностях судна приемные отростки должны устанавливаться вблизи диаметральной плоскости.

10.7.30 По длине судна приемные отростки осушительной системы должны быть расположены следующим образом:

.1 на судах без дифферента — у кормовых переборок носовых отсеков и у носовых переборок кормовых отсеков;

.2 на судах с дифферентом на корму — у кормовых переборок отсеков.

Осушение машинных помещений

10.7.31 Расположение и число приемников системы осушения (системы сбора подсланевых вод) в машинно-котельных отделениях должны приниматься согласно 10.7.27 – 10.7.30, при этом один из приемников осушения должен быть присоединен непосредственно к осушительному насосу с автономным приводом.

На пассажирских судах каждый из осушительных насосов с автономным приводом, расположенных в машинных помещениях, должен иметь два приемных отростка, расположенных по бортам этих помещений.

10.7.32 На приемных отростках осушения машинных отделений должны устанавливаться легко доступные грязевые коробки. Трубы между грязевыми коробками и льялами (колодцами) должны быть по возможности прямыми. На нижних концах этих труб не должны устанавливаться приемники с сетками.

Грязевые коробки должны иметь легко открываемые крышки.

Суммарная площадь сечения отверстий грязевой коробки не должна быть меньше

удвоенной площади проходного сечения данного отростка.

На судах длиной до 25 м вместо грязевых коробок могут применяться сетки в тех случаях, когда к ним имеется доступ для очистки (см. 10.7.39).

10.7.33 На отростке для аварийного осушения не должны устанавливаться приемные сетки и фильтры.

10.7.34 Помещение фреоновых холодильных машин может быть подключено к общесудовой системе осушения.

Помещение аммиачных холодильных машин должно иметь автономную систему осушения.

Осушение туннелей

10.7.35 В туннелях гребных валов приемные отростки осушения должны располагаться в кормовой части туннеля.

Отростки для осушения туннеля валопровода должны отвечать требованиям 10.7.32.

Осушение непроницаемых отсеков и грузовых трюмов

10.7.36 Если в пределах непроницаемого отсека или грузового трюма имеется двойное дно, простирающееся по всей его ширине, то по обоим бортам следует предусматривать по одному осушительному колодцу.

10.7.37 При длине непроницаемого отсека или грузового трюма более 35 м следует устанавливать приемные отростки в носовой и кормовой частях этого отсека или трюма.

10.7.38 Отвод воды в льяла непроницаемых отсеков или грузовых трюмов из помещений, расположенных в других непроницаемых отсеках ниже палубы надводного борта, не допускается.

10.7.39 Приемные осушительные отростки должны снабжаться приемными коробками либо сетками. Суммарная площадь сечения отверстий не должна быть меньше удвоенной площади проходного сечения данного отростка.

Коробки и сетки должны быть съемными или должна обеспечиваться возможность их чистки без разборки приемного отростка.

Коробки должны быть защищены от коррозии.

Осушение охлаждаемых помещений

10.7.40 Должно быть предусмотрено осушение всех помещений, поддонов, желобов и других мест, где возможно скопление воды.

10.7.41 Вывод трубопроводов слива воды из неохлаждаемых отсеков в льяла (колодцы) охлаждаемых помещений не допускается.

10.7.42 Каждый трубопровод слива воды из охлаждаемых помещений должен снабжаться гидравлическим затвором или равноценным ему другим устройством.

Высота жидкости в гидравлическом затворе должна обеспечивать безотказность его работы в любых условиях эксплуатации. Гидравлические затворы должны помещаться вне изоляции в доступном месте.

10.7.43 На трубопроводах слива воды из охлаждаемых помещений запорные клапаны не должны устанавливаться.

Осушение коффердамов

10.7.44 Коффердамы, заполняемые водой, должны оборудоваться устройством для осушения. Расположение приемных отролков осушения должно удовлетворять требованиям 10.7.36 – 10.7.39.

10.7.45 Коффердамы нефтеналивных судов должны осушаться специально предназначенными для этого насосами или водоструйными эжекторами.

Осушение пиков и других помещений

10.7.46 Пики, которые не используются в качестве балластных или других цистерн, могут иметь автономное осушение ручными насосами или водоструйными эжекторами. Насосы должны быть расположены выше палубы надводного борта.

10.7.47 Осушение ахтерпика может производиться через сточную трубу в льяла или осушительные колодцы смежного отсека. На сточной трубе должен быть самозапорный клапан, установленный на переборке ахтерпика со стороны смежного отсека.

10.7.48 Осушение пиков на стоечных судах и судах длиной менее 25 м может осуществляться путем перепуска воды из этих отсеков в смежные при условии, что управление клинкетами, установленными на переборках пиков, будет производиться с палубы.

10.7.49 Осушение цепных ящиков может производиться путем стока воды через сточные отверстия в отсек форпика.

10.7.50 На катамаранах каждый корпус должен быть оборудован автономной осушительной системой, соответствующей требованиям настоящей главы.

10.8 БАЛЛАСТНАЯ СИСТЕМА

Насосы

10.8.1 Балластная система должна обслуживаться не менее чем одним насосом.

Подачу балластного насоса рекомендуется определять из условия обеспечения скорости воды не менее 2 м/с при диаметре приемного трубопровода, вычисленном по формуле (10.8.5) для наибольшей балластной цистерны.

10.8.2 В качестве балластных насосов могут быть использованы насосы общесудового назначения достаточной подачи, в том числе осушительный, пожарный или резервный насос охлаждающей воды.

10.8.3 О балластных насосах нефтеналивных судов см. 10.7.9.

10.8.4 Насосы откачки балластной воды из цистерн двойного дна должны быть самовсасывающего типа.

Трубопроводы

10.8.5 Внутренний диаметр отролков балластных трубопроводов d_b , мм, для от-

дельных цистерн должен быть не менее определяемого по формуле

$$d_b = 16 \sqrt[3]{V}, \quad (10.8.5)$$

где V — вместимость балластной цистерны, м³.

Диаметр отролка можно принимать равным ближайшему к d_b значению, регламентированному стандартами.

10.8.6 Расположение приемных отролков должно быть таким, чтобы обеспечивалась откачка воды из любой балластной цистерны, когда судно находится в прямом положении или имеет крен 5°.

10.9 СИСТЕМА ЖИДКИХ ГРУЗОВ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ

Насосы и их приводы

10.9.1 Грузовая система нефтеналивного судна должна позволять регулировать интенсивность загрузки каждого отдельного танка. Должно обеспечиваться ограничение скорости потока на выходе приемного патрубка в танке до 1 м/с на начальном этапе и до 8 м/с в ходе дальнейшей загрузки.

Регулировка скорости потока должна осуществляться одним из следующих способов либо их совокупностью:

.1 применением приводов насосов, позволяющих плавно изменять частоту вращения;

.2 применением приводов насосов, позволяющих изменять подачу;

.3 применением в системе регулирующей арматуры;

.4 другими способами, одобренными Речным Регистром.

10.9.2 Грузовые и зачистные насосы должны использоваться только по их прямому назначению, за исключением случая, указанного в 10.7.8. Эти насосы не должны иметь приемные или нагнетательные трубопроводы, выведенные в негрузовые отсеки.

Грузовые и зачистные насосы должны размещаться в грузовых насосных отделениях.

По согласованию с Речным Регистром допускается установка грузовых насосов на палубе в районе грузовых цистерн.

10.9.3 Расположение приводных двигателей грузовых насосов должно соответствовать требованиям 1.9.8.

10.9.4 Конструкция насосов, арматуры и их приводов должна в максимальной степени исключать возможность искрообразования.

10.9.5 Должны предусматриваться устройства для остановки каждого грузового и зачистного насоса из легкодоступного места на палубе.

При наличии центрального поста управления грузовыми операциями устройства для остановки насосов могут быть предусмотрены в посту управления грузовыми операциями.

Устройства для остановки грузовых насосов с электроприводом должны соответствовать требованиям 16.2.29 ч. IV ПСВП.

10.9.6 Манометры на напорных магистральных грузовых и зачистных трубопроводах должны устанавливаться у насосов, а также у центрального поста управления грузовой системой.

Расположение трубопроводов

10.9.7 Топливная система, предназначенная для снабжения других судов топливом, должна удовлетворять требованиям разд. 9 ч. I ПСВП.

10.9.8 Грузовые трубопроводы не должны проходить через цистерны, не предназначенные для хранения жидкого груза, и не должны соединяться с другими цистернами или трубопроводами, в том числе с топливными трубопроводами энергетической установки.

Коллекторы не должны иметь никаких соединений с грузовыми цистернами. Установка перепускных клапанов в коллекторах не допускается.

10.9.9 Трубопроводы, не предназначенные для обслуживания грузовых цистерн, не должны проходить через эти цистерны и не должны иметь с ними соединений, за

исключением воздушных и измерительных труб топливных цистерн, которые могут проходить через грузовые цистерны при условии, что они не имеют разъемных соединений, надежно закреплены и защищены от механических повреждений. Толщина стенок этих труб не должна быть меньше указанной в графе 5 табл. 10.2.13.

10.9.10 Дистанционно управляемая арматура должна удовлетворять требованиям 10.3.2 – 10.3.5.

Валиковые приводы управления клапанами, расположенными внутри цистерн, должны иметь выводы на открытую палубу через герметичные сальники.

Конструкция приводов должна исключать места скопления в них остатков жидкого груза.

Замена уплотнения сальников должна производиться с открытой палубы. Приводы должны быть оборудованы устройствами, указывающими, открыт или закрыт клапан.

Трубопроводы систем, в которых имеется опасность смешения разных сортов груза или обводнения его, должны снабжаться двойной запорной арматурой.

10.9.11 Устройства для подогрева жидких грузов должны удовлетворять требованиям 10.13.9 – 10.13.15; при этом давление насыщенного пара, применяемого для подогрева, не должно превышать 0,7 МПа.

10.9.12 Фланцы и крепеж на трубопроводах, предназначенных для присоединения шлангов с берега, а также устройства заземления должны выполняться из материалов, исключающих возможность искрообразования.

10.9.13 Трубопроводы на палубах и в грузовых цистернах должны быть надежно закреплены и снабжены компенсаторами.

Если грузовой трубопровод выведен на корму, он не должен иметь разъемных соединений в районе надстройки.

Грузовой трубопровод при проходе через надстройки должен прокладываться в открытом туннеле. Присоединение такого трубопровода к грузовой магистрали должно осуществляться через перекидной

фланец-заглушку или съемный патрубок, располагаемый перед носовой переборкой надстройки.

На отливном конце этого трубопровода должен устанавливаться глухой фланец независимо от количества и типа установленных запорных клапанов.

Эти требования распространяются также на случай вывода грузового трубопровода в носовую часть судна.

10.9.14 Все участки грузового трубопровода, соединенные между собой фланцами, должны иметь надежное электрическое соединение между собой, а трубопровод — с корпусом судна (см. 16.2.25 ч. IV ПСВП).

10.9.15 Дистанционно управляемые клапаны, установленные между грузовыми магистралями и насосами, должны иметь местное ручное управление.

10.9.16 Трущиеся части приводов, проходящие внутри грузовых цистерн и коффердамов, а также на грузовой палубе, должны исключать возможность искрообразования.

10.9.17 Концы наполнительных труб грузовых танков должны быть доведены как можно ближе к днищу танка, однако расстояние между концами этих труб и днищем танка не должно быть менее 0,25 внутреннего диаметра наполнительной трубы.

10.9.18 Выходное отверстие трубопровода для поступления воды после мойки в отстойный танк должно располагаться от днища танка на расстоянии не менее 0,25 внутреннего диаметра трубы. Свободное падение жидкости в отстойный танк, содержащий моечную воду и нефтеостаток, должно быть исключено.

10.10 СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ, ГАЗОТВОДНЫХ, ПЕРЕЛИВНЫХ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Воздушные трубы

10.10.1 Каждая цистерна, предназначенная для хранения жидкости, каждый коффердам, а также ледовые и кингстон-

ные ящики должны быть оборудованы воздушными трубами.

Воздушные трубы ледовых и кингстонных ящиков, которые имеют устройства для их продувания или промывания, должны оборудоваться запорными клапанами, устанавливаемыми непосредственно на ящиках.

Воздушные трубы цистерн второго дна и цистерн, граничащих с наружной обшивкой корпуса, а также ледовых и кингстонных ящиков должны быть выведены на открытую палубу.

10.10.2 Воздушные трубы цистерн должны быть выведены из верхней ее части и, как правило, из места, наиболее удаленного от наполнительного трубопровода.

Количество и расположение воздушных труб должны выбираться в зависимости от формы, размера цистерны, а также из условий, исключающих образование воздушных мешков.

10.10.3 Цистерны, простирающиеся от борта до борта, должны оборудоваться воздушными трубами у обоих бортов. Воздушные трубы не должны использоваться в качестве наполнительных.

Объединение воздушных труб цистерн с неоднородными жидкостями не допускается.

10.10.4 Высота воздушных труб, измеряемая от палубы до уровня жидкости в трубе при ее заполнении, должна составлять не менее:

.1 на судах класса «М» — 400 мм;

.2 на судах класса «О» — 300 мм;

.3 на судах классов «Р» и «Л» — 250 мм.

Воздушные трубы должны располагаться в местах, где исключается возможность их повреждения во время грузовых операций.

10.10.5 Выходной конец каждой воздушной трубы должен выполняться в виде колена, обращенного отверстием вниз, или иметь иную конструкцию, предотвращающую попадание воды, атмосферных осадков и твердых тел в воздушный трубопровод.

10.10.6 Открытые концы воздушных труб топливных и масляных цистерн, а также коффердамов на нефтеналивных судах, отделяющих грузовые или сливные цистерны, должны выводиться на открытую палубу в местах, где выходящие из цистерн и коффердамов пары не представляют пожарной опасности.

Суммарная площадь поперечного сечения всех воздушных труб каждой топливной цистерны, заполняемой судовыми или береговыми насосами, должна быть не менее чем в 1,25 раза больше суммарной площади поперечного сечения всех дополнительных трубопроводов этой цистерны.

10.10.7 Воздушные трубы вкладных масляных цистерн основного запаса и отработанного масла, не оборудованных подогревом, могут выводиться в помещения, в которых установлены цистерны; при этом должна исключаться возможность попадания масла на электрическое оборудование и нагретые поверхности в случае переполнения цистерн.

10.10.8 Каждое выходное отверстие воздушных труб топливных и сточно-циркуляционных масляных цистерн, а также коффердамов на нефтеналивных судах, отделяющих грузовые или сливные цистерны, должно быть защищено пламе-прерывающей арматурой одобренного Речным Регистром типа. Площадь проходного сечения этой арматуры должны быть не менее площади сечения воздушной трубы.

10.10.9 Выходные концы воздушных труб, расположенных на открытых палубах, рекомендуется оборудовать постоянно установленными автоматически действующими устройствами, исключающими попадание забортной воды в цистерны.

10.10.10 Суммарная площадь поперечного сечения воздушных труб цистерны, наполнение которой производится гравитационным способом, должна быть не менее суммарной площади сечения дополнительных труб этой цистерны.

10.10.11 Суммарная площадь сечения воздушных труб цистерны, заполняемой судовыми или береговыми насосами, должна составлять не менее 1,25 площади сечения дополнительного трубопровода цистерны. При диаметре дополнительного трубопровода менее 50 мм диаметр воздушной трубы может не превышать диаметр дополнительной трубы.

Площадь сечения общей воздушной трубы от нескольких цистерн должна составлять не менее 1,25 площади сечения общего дополнительного трубопровода этих цистерн.

10.10.12 Если цистерна, заполняемая судовыми или береговыми насосами, оборудована переливной трубой, суммарная площадь сечения воздушных труб цистерны должна быть не менее $\frac{1}{3}$ площади сечения дополнительного трубопровода.

При объединении воздушных труб от нескольких цистерн, оборудованных переливными трубами, площадь сечения общей воздушной трубы должна быть не менее $\frac{1}{3}$ площади сечения общей дополнительной трубы этих цистерн.

10.10.13 Расположение воздушных труб должно исключать возможность образования гидравлических затворов в трубах при нормальных крене и дифференте судна.

10.10.14 Воздушные трубы топливных цистерн в районе жилых и охлаждаемых помещений не должны иметь разъемных соединений.

Прокладка воздушных труб топливных цистерн через грузовые цистерны должна удовлетворять требованиям 10.9.9.

10.10.15 Выходные концы воздушных труб должны снабжаться планками с отличительной надписью.

10.10.16 Воздушные трубы картеров двигателей внутреннего сгорания должны удовлетворять требованиям 2.5.4.

Газоотводные трубы нефтеналивных судов и нефтерудовозов

10.10.17 Каждая грузовая цистерна должна иметь газоотводную трубу, при-

соединенную к верхней части этой цистерны.

Газоотводные трубы не должны соединяться с другими трубопроводами.

Конструкция газоотводных труб должна предусматривать возможность измерения давления в грузовых цистернах и перепада давления на огнепреградителях.

10.10.18 Газоотводные трубы могут быть объединены в одну или несколько магистральных труб. Объединение труб допускается только от грузовых цистерн с однородным грузом.

Внутренний диаметр отдельных газоотводных труб должен быть не менее 80 мм, а сборных трубопроводов — не менее 100 мм.

Площадь сечения газоотводных труб должна быть не менее 1,25 сечения наполнительного трубопровода цистерны. Площадь сечения магистральной газоотводной трубы от нескольких цистерн должна составлять не менее 1,25 площади сечения общего наполнительного трубопровода этих цистерн.

10.10.19 Выходные концы газоотводных труб, сообщающихся с атмосферой, должны быть оборудованы пламепрерывающей арматурой, одобренной Речным Регистром. Площадь проходного сечения этой арматуры должна быть не менее площади сечения газоотводной трубы.

Если газоотводные трубы объединены в общую магистраль, то на трубах, идущих от каждой цистерны, должны устанавливаться огнепреградители, одобренные Речным Регистром. Огнепреградители должны располагаться в местах, исключающих возможность попадания в них жидкого груза при любых условиях плавания судна, включая качку.

Огнепреградители должны быть изготовлены из материала, стойкого к коррозии. Конструкция огнепреградителей должна обеспечивать возможность их замены или разборки без демонтажа газоотводных труб.

10.10.20 Газоотводные трубы из грузовых цистерн должны выводиться на от-

крытую палубу с учетом выполнения следующих требований:

.1 на судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров ниже 45 °С, выходные отверстия труб должны располагаться над главной палубой на высоте не менее $\frac{1}{3}$ ширины судна; при этом высота их может не превышать 5 м, но должна быть не менее 3 м;

.2 на судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров от 45 до 60 °С, выходные отверстия должны располагаться над главной палубой на высоте не менее 2,4 м;

.3 на судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров 60 °С и выше, выходные отверстия должны располагаться над палубой на высоте не менее 600 мм.

Выходные отверстия газоотводных труб должны отстоять от рубок, надстроек, мест забора воздуха на максимально возможном расстоянии, но не менее 3 м для случаев, указанных в .1 и .2 и не менее 1 м для случая .3.

10.10.21 Дыхательные клапаны на газоотводных трубах должны быть сконструированы и установлены таким образом, чтобы давление в грузовых цистернах не превышало 20 кПа, если цистерны не были специально рассчитаны на более высокое давление, и не снижалось более чем на 2 кПа ниже атмосферного.

10.10.22 Газоотводная труба при наличии дыхательного клапана должна иметь байпасную перемычку с запорной арматурой или должны быть приняты другие конструктивные меры, чтобы во время грузовых операций грузовые цистерны не подвергались повышенному давлению или в них не создавался вакуум.

Переливные трубы

10.10.23 Переливные трубы должны устанавливаться на расходных и отстойных топливных цистернах и выводиться в цистерну основного запаса топлива.

10.10.24 Площадь сечения переливной трубы должна быть не менее площади сечения наливной трубы цистерны при заполнении ее ручным насосом.

При заполнении цистерны насосом с приводом от источника энергии площадь сечения переливной трубы должна быть не менее 1,25 площади сечения наполнительного трубопровода цистерны.

Измерительные устройства

10.10.25 Каждая цистерна, предназначенная для хранения жидкости, а также льяла (колодцы), доступ к которым затруднен, должны оборудоваться измерительными трубами, выводимыми, как правило, на открытую палубу, или другими одобренными Речным Регистром указателями уровня жидкости.

Вывод измерительных труб из вкладных цистерн на открытую палубу не является обязательным.

Измерительные трубы топливных и масляных цистерн не должны выводиться в помещения пассажиров и экипажа.

10.10.26 Указатели уровня жидкости топливных и масляных цистерн, снабженные прозрачными вставками, должны быть защищены от повреждения.

Прозрачные вставки топливных цистерн должны быть выполнены из плоского стекла или из небьющихся пластмасс, не теряющих прозрачности при воздействии на них топлива.

Между указателем и цистерной внизу должен предусматриваться самозапорный кран. Такой кран должен устанавливаться в верхней части указателя, если последний соединен с цистерной ниже максимально возможного уровня в цистерне.

Для масляных цистерн вместимостью менее 0,5 м³ установка самозапорных кранов не обязательна.

10.10.27 Если двойное дно образует бортовые льяла или если судно имеет плоское днище, то измерительные трубы должны устанавливаться на каждом борту. Эти трубы должны быть выведены выше палубы надводного борта в места, всегда

доступные для производства измерения. Измерительные трубы должны быть по возможности прямыми и не препятствовать измерению футштоками.

На судах, отсеки которых осушаются переносными насосами, измерительными трубами могут служить стояки, к которым подключаются переносные осушительные насосы.

10.10.28 Измерительные трубы цистерн для топлива и масла допускается выводить над настилом машинного помещения или в туннели валопровода при условии, что будут приняты конструктивные меры или эти трубы будут выведены в места, исключаящие попадание топлива или масла при случайном выбросе их через измерительные трубы на нагретые поверхности котлов, двигателей, газовыпускных труб и т. п., а также на электрические машины и распределительные щиты. Такие трубы должны оборудоваться самозапорными кранами, а высота их должна быть не менее 0,5 м от уровня настила. Эти трубы не должны использоваться в качестве воздушных.

Прокладка измерительных труб топливных цистерн через грузовые цистерны должна удовлетворять требованиям 10.9.8.

10.10.29 Измерительные трубы междудонных водяных цистерн допускается выводить в расположенные над ними помещения, к которым имеется постоянный доступ. Такие трубы не должны использоваться в качестве воздушных и должны быть оборудованы самозапорными кранами.

10.10.30 Концы измерительных труб, выведенных на открытые палубы, должны снабжаться плотными пробками, удовлетворяющими требованиям 10.2.8.

Если измерительные трубы возвышаются над открытыми палубами, то они должны располагаться в местах, исключаящих возможность их повреждения, или иметь соответствующее ограждение.

10.10.31 Должны быть приняты меры, исключаящие повреждение обшивки (днища) под открытыми концами измери-

тельных труб при измерении уровня влива груза в грузовых танках.

При закрытых нижних концах измерительных труб, имеющих вырезы, подобные меры должны быть предусмотрены по отношению к заглушке измерительной трубы.

10.10.32 Внутренний диаметр измерительных труб должен быть не менее 25 мм.

Внутренний диаметр труб, проходящих через охлаждаемые помещения, в которых возможно понижение температуры до 0 °С и ниже, а также труб цистерн, оборудованных системой подогрева, должен быть не менее 50 мм.

10.10.33 Выходные концы измерительных труб должны снабжаться планками с отличительной надписью.

10.10.34 Футштоки и другие устройства, предназначенные для определения уровня влива груза на нефтеналивных судах, перевозящих нефтепродукты с температурой вспышки паров ниже 60 °С, должны быть изготовлены из материала, исключающего искрообразование.

10.11 ГАЗОВЫПУСКНАЯ СИСТЕМА

Газовыпускные трубопроводы

10.11.1 Газовыпускные трубопроводы должны выводиться, как правило, на открытые палубы.

10.11.2 Вывод газовыпускных трубопроводов через обшивку в корме допускается на судах длиной менее 25 м, на остальных судах такой вывод является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром. Вывод газовыпускных трубопроводов через бортовую обшивку в атмосферу не допускается.

10.11.3 Каждый главный двигатель должен иметь отдельный газовыпускной трубопровод. В необходимых случаях могут быть допущены отступления, которые являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Газовыпускные трубопроводы вспомогательных двигателей могут быть объединены в общий газовыпускной трубопровод при условии наличия надежно действующего

предохранительного устройства, предотвращающего:

поток газа из общего трубопровода в трубопроводы неработающих двигателей;

повреждение любого двигателя при его пуске.

10.11.4 При объединении дымоходов котлов допускается установка дымовых заслонок, оборудованных устройством для крепления их в открытом состоянии. Для осмотра и очистки дымоходов, а также воздухопроводов котла в необходимых местах должны предусматриваться лазы и скоб-трапы.

10.11.5 Если конструкция утилизационных и комбинированных котлов не допускает их обогрева выпускными газами в осушенном состоянии (без воды), то должны быть предусмотрены обводные трубопроводы с перепускными заслонками, отключающими котлы от выпускного трубопровода.

Газовыпускные трубопроводы главных и вспомогательных двигателей могут подводиться к одному и тому же утилизационному или комбинированному котлу при условии наличия надежно действующих устройств, предохраняющих газовыпускные трубопроводы неработающих или отключенных двигателей от проникновения в них потока газов от работающих двигателей, а также отключающих утилизационные или комбинированные котлы от газовыпускных трубопроводов того или иного двигателя и направляющих поток газов от этого двигателя в перепускной газопровод. Предохраняющие и отключающие устройства должны быть оборудованы указателями положения запорного органа.

10.11.6 Газовыпускные трубопроводы котлов и двигателей внутреннего сгорания должны быть теплоизолированы с помощью изолирующего материала, двойных стенок или экрана.

Газовыпускные трубопроводы двигателей с «мокрым» выхлопом допускается не изолировать, если температура на поверхности трубопровода не превышает 60 °С.

10.11.7 Газовыпускные трубы двигателей должны снабжаться тепловыми компенсаторами. Там, где это возможно, газовыпускные трубопроводы должны иметь лючки для очистки и в необходимых случаях спускные краны.

10.11.8 Газовыпускные трубы, проходящие через жилые помещения или рулевую рубку, должны быть оборудованы внутри этих помещений газонепроницаемым защитным кожухом. Пространство между газовыпускными трубами и защитным кожухом должно сообщаться с открытой атмосферой.

Глушители и искрогасители

10.11.9 Глушители и искрогасители должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечивалась возможность их очистки. Для этой цели они должны оборудоваться лючками и спускными кранами.

10.11.10 При установке утилизационных котлов и искрогасителей «мокрого» типа должны предусматриваться меры против возможного попадания воды в двигатель при появлении течи в трубах котлов или других неисправностей.

Спускные трубы должны направляться в льяла машинного отделения и иметь гидравлические затворы.

10.12 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ

Вентиляционные каналы

10.12.1 Прокладка вентиляционных каналов через непроницаемые переборки ниже палубы надводного борта не допускается.

10.12.2 Шахты и вертикальные вентиляционные каналы, проходящие через непроницаемые палубы, в пределах одного непроницаемого отсека ниже палубы надводного борта должны быть непроницаемыми и равнопрочными местным конструкциям корпуса судна.

10.12.3 Вентиляционные каналы, проходящие через огнезадерживающие переборки, должны иметь стальные противо-

пожарные заслонки, устанавливаемые, как правило, на переборках и снабжаемые местными приводами, действующими с обеих сторон переборок.

Места установки заслонок и приводы управления ими должны быть легкодоступными и окрашены красной светоотражающей краской. Должны быть предусмотрены устройства, показывающие, открыта или закрыта заслонка.

Если заслонка устанавливается не на переборке, то канал между переборкой и заслонкой должен изготавливаться из стали или равноценного материала и там, где необходимо, должен иметь изоляцию, равноценную огнестойкости переборки.

10.12.4 Вентиляционные каналы должны быть изолированы в местах возможного отпотевания, а на участках, где возможно скопление воды, снабжаться спускными пробками.

10.12.5 Вентиляционные каналы, предназначенные для удаления взрыво- и пожароопасных паров и газов, должны быть герметичными и не должны соединяться с каналами других помещений.

Закрытия этих каналов должны быть выполнены таким образом, чтобы исключалась возможность искрообразования.

Наружные отверстия каналов, за исключением указанных в 10.12.17, должны иметь пламепрерывающую арматуру.

10.12.6 При применении искусственной вентиляции на пассажирских судах, оборудованных спальными каютами, вентиляторы и вентиляционные каналы рекомендуется располагать в пределах одной главной противопожарной зоны, в которой находятся вентилируемые помещения.

Размещение вентиляционных головок и приемных отверстий

10.12.7 Вентиляционные головки приточной вентиляции, а также приемные отверстия системы вентиляции должны располагаться в таких местах, в которых вероятность забора воздуха, загрязненного газами, парами нефтепродуктов и т. п., была бы сведена до минимума и в которых

исключена возможность попадания забортной воды в вентиляционные каналы.

Комингсы вентиляционных раструбов должны иметь высоту в соответствии с применимыми требованиями разд. 12 – 14 ч. I ПСВП.

Вентиляция машинных помещений

10.12.8 Вентиляция машинных помещений должна обеспечивать достаточный приток воздуха, необходимого для обслуживания и работы объектов энергетической установки при любых условиях эксплуатации судна.

Должно обеспечиваться удаление воздуха из нижних зон помещений, а также из мест под настилом, где возможно скопление газов тяжелее воздуха.

О вентиляции помещений холодильных машин см. 9.7.6 и 9.7.7.

10.12.9 Туннели валопроводов должны иметь вентиляцию.

10.12.10 Помещение аварийного дизель-генератора должно быть оборудовано устройством, обеспечивающим достаточный приток воздуха для работы дизель-генератора с полной нагрузкой во всех условиях эксплуатации при закрытых дверях (люках).

Вентиляция закрытых помещений на паромех и трюмов, предназначенных для перевозки автотранспорта и подвижной техники

10.12.11 Закрытые помещения и грузовые трюмы, предназначенные для перевозки автотранспорта и другой подвижной техники с топливом в баках, должны оборудоваться независимой искусственной вытяжной вентиляцией, обеспечивающей, как минимум:

10-кратный обмен воздуха в час на паромех и пассажирских судах;

6-кратный обмен воздуха на всех прочих судах.

10.12.12 Система вентиляции должна быть оборудована приборами для контроля работы вентилятора. Приборы должны устанавливаться в рулевой рубке.

10.12.13 Конструкция вентиляторов в максимальной степени должна исключать возможность искробразования.

Вентиляция охлаждаемых помещений

10.12.14 Требования к вентиляции охлаждаемых помещений приведены в 9.9.5 – 9.9.8.

Вентиляция аккумуляторных помещений и ящиков

10.12.15 Система вентиляции аккумуляторных помещений и ящиков должна быть независимой и обеспечивать удаление воздуха из верхней зоны вентилируемых помещений.

Каналы вытяжной вентиляции должны быть газонепроницаемыми.

10.12.16 Приточный воздух должен подводится в нижнюю зону вентилируемого помещения.

10.12.17 Наружные концы вентиляционных каналов должны выполняться таким образом, чтобы исключалась возможность попадания в них воды, атмосферных осадков и твердых тел.

Пламепрерывающая арматура на них не должна устанавливаться.

Отверстия вытяжных вентиляционных каналов должны выводиться в места, где выходящие газы не представляли бы пожарной опасности.

10.12.18 Вентиляция аккумуляторных ящиков зарядной мощностью батарей, не превышающей 0,2 кВт, может осуществляться через отверстия в нижней и верхней частях ящика, обеспечивающие удаление газов. Зарядная мощность батарей определяется согласно 8.5 ч. IV ПСВП.

10.12.19 Расход Q воздуха при естественной вентиляции аккумуляторного помещения или ящика должен быть не менее определяемого по формуле, м³/ч:

$$Q = 0,11 I n, \quad (10.12.19)$$

где I — максимальный зарядный ток во время выделения газов, но не менее 0,25 номинального тока, которым заряжаются батареи, А;

n — число элементов батареи.

10.12.20 Площадь F поперечного сечения канала естественной вытяжной вентиляции аккумуляторных помещений и ящиков должна быть не менее определяемой по формуле, m^2 :

$$F = 2,9 \cdot 10^{-4} Q, \quad (10.12.20)$$

но не менее $0,008 m^2$ для кислотных аккумуляторов и $0,012 m^2$ для щелочных.

Здесь Q — расход воздуха, определяемый по формуле (10.12.19), $m^3/ч$.

10.12.21 Естественная вентиляция помещений может применяться при выполнении следующих условий:

.1 необходимый расход воздуха, определяемый по формуле (10.12.19), составляет менее $85 m^3/ч$;

.2 угол отклонения вентиляционного канала от вертикали составляет менее 45° ;

.3 число колен канала не превышает двух;

.4 длина вентиляционного канала не превышает 5 м;

.5 действие вентиляции не зависит от направления ветра;

.6 площадь сечения вентиляционного канала принимается не менее определяемой по формуле (10.12.20).

10.12.22 Если расход воздуха, вычисленный по формуле (10.12.19), составляет $85 m^3/ч$ и более, аккумуляторное помещение должно оборудоваться системой искусственной вытяжной вентиляции.

10.12.23 Внутренние поверхности вытяжных каналов, а также вентиляторы должны быть защищены от воздействия газов, выделяемых электролитом.

10.12.24 Двигатели вентиляторов не должны размещаться в потоке удаляемых газов.

Конструкция вентиляторов должна в максимальной степени исключать возможность искрообразования.

Вентиляция станций пенотушения, объемного тушения и приготовления питьевой воды (типа «Озон»)

10.12.25 Станции пенотушения и объемного тушения должны быть оборудованы эффективной вентиляцией.

Станции углекислотного тушения должны быть оборудованы независимой системой вытяжной и приточной вентиляции. Приемные отверстия вытяжных каналов должны располагаться в нижних зонах помещений станций.

Станции приготовления питьевой воды (типа «Озон») должны оборудоваться приточно-вытяжной вентиляцией с десятикратным обменом воздуха в час.

Вентиляция грузовых насосных помещений

10.12.26 Помещения грузовых насосов должны быть оборудованы искусственной вытяжной вентиляцией, отдельной для каждого из этих помещений, обеспечивающей, по меньшей мере, двадцатикратный обмен воздуха в час. Приточная вентиляция данных помещений может быть естественной.

10.12.27 Паровые двигатели для привода вентиляторов могут размещаться в насосном помещении.

Электродвигатели для привода вентиляторов должны размещаться согласно 1.9.8.

10.12.28 Приемные отверстия вытяжных каналов должны располагаться в нижних зонах помещений, в местах наиболее вероятного скопления паров жидких грузов.

Эти каналы вне насосного помещения должны быть герметичными и, как правило, не должны соединяться с вентиляционными каналами грузовых цистерн и других помещений.

Если система вентиляции насосного помещения используется для вентиляции грузового трубопровода и через него — грузовых цистерн, то в местах присоединения вентиляционного канала к грузовому трубопроводу должна быть установлена двойная запорная арматура.

10.12.29 Все закрытия вентиляционных каналов должны быть выполнены таким

образом, чтобы исключалась возможность искрообразования.

Конструкция вентиляторов должна в максимальной степени исключать возможность искрообразования.

10.12.30 Выходные отверстия вытяжных каналов должны отстоять не менее чем на 2 м от любого отверстия, идущего внутрь судна, в места, в которых может содержаться источник воспламенения паров нефтепродуктов, и должны быть так расположены по отношению к приемным отверстиям приточных каналов вентиляции, чтобы исключалась возможность загрязнения приточного воздуха.

Приемные отверстия приточной вентиляции должны отстоять от главной палубы на расстоянии не менее 2,4 м и от любых отверстий грузовых цистерн и открытых выводов газоотводных труб — на расстоянии не менее 5 м (см. также 10.10.20).

Наружные отверстия вытяжных каналов должны быть снабжены пламепрерывающей арматурой.

Вентиляция грузовых трюмов

10.12.31 Вентиляция грузовых трюмов может быть естественной или искусственной. Кратность вентиляции грузовых трюмов определяется в зависимости от рода перевозимого груза.

Вентиляция камбузов

10.12.32 На пассажирских судах каждый вытяжной канал камбузной плиты должен снабжаться легко снимаемой коробкой, предназначенной для сбора жира, а также пожарной задвижкой, расположенной в нижнем конце канала.

Вентиляция трюмов, приспособленных для перевозки опасных грузов

10.12.33 Каждый трюм должен вентилироваться при помощи двух независимых друг от друга вытяжных вентиляторов, обеспечивающих, по меньшей мере, шестикратный обмен воздуха в час по объему порожнего трюма.

Приточная вентиляция этих трюмов может быть естественной.

10.12.34 Конструкция вентиляторов должна в максимальной степени исключать возможность искрообразования.

10.12.35 Приемные отверстия вытяжных каналов должны располагаться на противоположных сторонах трюма на разных уровнях по высоте трюма, обеспечивая равномерный воздухообмен в трюме и отсутствие застойных зон.

10.12.36 Приемные и выходные вентиляционные отверстия должны быть снабжены пламепрерывающей арматурой. Площадь проходного сечения этой арматуры должна быть не менее площади сечения вентиляционной трубы.

10.12.37 Конструкция вентиляционной системы должна исключать возможность проникновения опасных газов в жилые помещения, рулевую рубку или машинное отделение.

10.13 ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Насосы

10.13.1 Для перекачивания жидкого топлива из запасных цистерн в расходные должны быть предусмотрены топливopекачивающий насос с приводом от источника энергии и резервный ручной насос. При наличии сепаратора топлива в качестве резервного может быть использован насос сепаратора.

На судах с суточным расходом топлива менее 1 т допускается устанавливать один ручной насос.

10.13.2 Топливopекачивающие насосы, а также насосы сепараторов, кроме местного управления, должны иметь средства для их остановки из всегда доступных мест вне помещений, в которых они установлены.

Расположение трубопроводов

10.13.3 Топливные трубопроводы, как правило, должны быть отделены от трубопроводов других систем. Они не должны

подвергаться воздействию интенсивных тепловых потоков и должны быть доступными для контроля по всей их протяженности.

10.13.4 Трубопроводы, предназначенные для перекачивания подогретого жидкого топлива под давлением, рекомендуется размещать в хорошо видимых и доступных местах.

10.13.5 Топливные трубопроводы не должны прокладываться над двигателями внутреннего сгорания, турбинами, котлами, вблизи горячих частей и воздухоподогревателей устройств двигателей, компрессоров и электрооборудования, над газоразводящими трубопроводами, паропроводами (за исключением паропроводов для подогрева топлива), паровыми котлами и их дымоходами.

В исключительных случаях допускается прокладка топливных трубопроводов над указанным выше оборудованием при условии, что в этих районах трубопроводы не будут иметь разъемных соединений или будут приняты меры, исключающие попадание топлива на указанное оборудование.

10.13.6 Приемные трубопроводы жидкого топлива, выходящие из цистерн вместимостью более 50 л, расположенных вне междудонного пространства, а также трубопроводы, предназначенные для выравнивания уровня жидкости в цистернах, должны быть снабжены запорными клапанами, установленными непосредственно на цистернах. Эти клапаны должны иметь дистанционное закрытие из всегда доступных мест, расположенных вне того помещения, в котором находятся цистерны.

На расходных цистернах должны быть клапаны быстрозапорного типа.

Приемные трубопроводы жидкого топлива, выходящие из междудонных цистерн должны быть снабжены запорными клапанами, расположенными выше цистерн (см. также 10.13.24).

10.13.7 Если топливные цистерны соединены между собой, то площадь поперечного сечения соединительных трубопроводов (арматуры) должна быть как ми-

нимум в 1,25 раза больше площади поперечного сечения наполнительных трубопроводов для приема топлива.

10.13.8 Наполнительные трубопроводы топливных цистерн основного запаса, должны быть выведены на палубу и иметь запорные устройства.

Устройства для подогрева топлива в цистернах

10.13.9 Подогрев жидкого топлива должен осуществляться с помощью паровых или водяных змеевиков. Применение электронагревательных устройств для этой цели является предметом рассмотрения Речного Регистра.

10.13.10 Змеевики подогрева топлива должны быть расположены в нижней части цистерн. В глубоких цистернах, в которых секции змеевиков подогрева установлены в несколько рядов по высоте, следует предусматривать возможность отключения отдельных секций змеевиков по мере снижения уровня топлива в цистернах.

10.13.11 Концы приемных топливных труб, выходящих из расходных и отстойных цистерн, должны располагаться над змеевиками подогрева таким образом, чтобы не происходило оголение последних. Требование не распространяется на концы зачистных труб.

10.13.12 Максимальная температура подогретого топлива в цистернах должна быть не менее чем на 10 °С ниже температуры вспышки паров топлива.

10.13.13 Для контроля температуры подогретого топлива в необходимых местах должны быть установлены термометры.

10.13.14 Конденсат греющего пара должен проходить через смотровое устройство, позволяющее контролировать его чистоту.

10.13.15 Давление пара, применяемого для подогрева топлива, не должно превышать 0,5 МПа.

Устройства для удаления воды из топливных цистерн

10.13.16 Для удаления воды в расходных и отстойных цистернах должны предусматриваться клапаны самозапорного типа и трубопроводы к цистернам сбора грязного топлива.

На трубопроводах удаления воды и шлама должны предусматриваться смотровые стекла. При наличии поддонов вместо стекол допускается применение открытых воронок.

Устройства для сбора утечек топлива

10.13.17 Вкладные цистерны, насосы, фильтры и другое оборудование в местах возможной утечки топлива должны снабжаться поддонами.

10.13.18 Сточные трубы от поддонов должны быть отведены в сборные цистерны.

10.13.19 Внутренний диаметр сточных труб должен быть не менее 15 мм.

10.13.20 Сточные трубы должны доводиться до днища сборной цистерны с минимальным зазором.

При расположении сборной цистерны в междудонном пространстве должны быть приняты меры, предотвращающие поступление воды в машинные помещения через открытые концы сточных труб в случае повреждения наружной обшивки. Должна быть предусмотрена предупредительная сигнализация по верхнему предельному уровню в сборных цистернах.

10.13.21 Если сборная цистерна является общей для сточных труб от поддонов, расположенных в разных непроницаемых отсеках, то должны быть предусмотрены конструктивные меры, предотвращающие перелив воды из одного затопленного отсека в другой через открытые концы сточных труб.

Наполнение цистерн запаса топлива

10.13.22 Прием жидкого топлива на судно должен производиться закрытым способом через специально предназначен-

ный для этого трубопровод, снабженный необходимой арматурой, обеспечивающей подачу топлива во все цистерны основного запаса.

Трубопровод наполнения топлива должен доводиться до днища цистерны с минимальным зазором.

10.13.23 На пассажирских судах для приема жидкого топлива должны предусматриваться специальные приемные станции, отделенные от других помещений и оборудованные дренажными трубами, идущими в сборные топливные цистерны.

10.13.24 Наполнительные трубопроводы цистерн, расположенных выше двойного дна, а также наполнительные трубопроводы цистерн междудонного пространства должны присоединяться к верхним частям цистерн, при этом рекомендуется осуществлять ввод наполнительного трубопровода в цистерну выше максимального уровня топлива с гидравлическим разрывом внутри цистерны. Если это осуществить нельзя, то наполнительные трубы должны иметь обратные или невозвратнозапорные клапаны, устанавливаемые непосредственно на цистернах.

В тех случаях, когда наполнительная труба используется в качестве приемной, вместо обратного клапана следует устанавливать запорный клапан с дистанционным закрытием, выведенным в доступное место, расположенное за пределами помещения, в котором находится цистерна.

Топливные цистерны

10.13.25 При конструировании вкладных топливных цистерн должны быть учтены требования ч. I ПСВП.

10.13.26 Расположение топливных цистерн в машинных помещениях должно удовлетворять требованиям 1.9.7.

10.13.27 Топливные цистерны, расположенные на открытых палубах и надстройках, а также в других местах, подверженных влиянию атмосферы, должны быть защищены от воздействия солнечных лучей.

Цистерны жидкого топлива, топливные трубопроводы и путевая арматура должны быть так расположены и обустроены, чтобы ни топливо, ни его пары не могли попасть в каюты для экипажа, пассажиров и специального персонала, салоны, кают-компании, рестораны, столовые, кинозалы, спортивные залы, и т. п.

10.13.28 Расходные топливные цистерны, предназначенные для непосредственного питания главных двигателей в машинных помещениях без постоянной вахты, должны иметь устройство, подающее оптический и звуковой сигнал в рулевую рубку по допускаемому уровню топлива в цистернах, или автоматическое наполнение расходной топливной цистерны.

10.13.29 Отсеки, расположенные в нос от таранной переборки, не должны использоваться для перевозки топлива или других жидких воспламеняющихся веществ.

10.13.30 Цистерны жидкого топлива для осмотра и очистки внутренних полостей должны быть оборудованы лазами, снабженными герметичными крышками.

Подвод топлива к двигателям внутреннего сгорания

10.13.31 Оборудование топливной системы должно обеспечивать подвод топлива, подготовленного надлежащим образом и очищенного в степени, требующейся для данного двигателя.

10.13.32 Фильтры топлива должны допускать их очистку без остановки двигателей.

10.13.33 Энергетические установки, в состав которых входят двигатели, работающие на тяжелом топливе, должны быть оборудованы двухтопливными системами.

10.13.34 Если главные двигатели являются двухтопливными, а вспомогательные — предназначены только для использования дизельного топлива, должны быть приняты меры против попадания тяжелого

топлива в топливную систему вспомогательных двигателей.

10.13.35 В системах подготовки тяжелого топлива рекомендуется предусматривать установку фильтров с автоматизированной системой очистки.

10.13.36 В случае установки в напорных топливных трубопроводах расходомеров должны быть приняты меры, исключающие вероятность прекращения подачи топлива к двигателям в случае регулировки или выхода их из строя.

10.13.37 Подвод топлива к дизель-генераторам, предназначенным для использования в качестве аварийных, должен осуществляться от автономной расходной цистерны, расположенной в помещении аварийного дизель-генератора. Не допускается расходование топлива из этой цистерны для других целей. Запас топлива в расходной цистерне должен быть достаточен, чтобы обеспечить работу дизель-генератора в течение времени, указанного в табл. 4.1.1 ч. IV ПСВП.

10.13.38 Подвод топлива к дизель-генераторам должен осуществляться с помощью отдельного трубопровода с установленными на нем фильтрами и запорной арматурой.

Подвод топлива к котлам

10.13.39 На трубопроводе, подающем топливо к форсункам каждого котла, следует предусматривать быстрозапорный клапан с местным управлением. При установке автоматизированного вспомогательного котла быстрозапорный клапан не требуется.

10.13.40 Для контроля температуры и давления тяжелого топлива, подаваемого к форсункам, на соответствующих трубопроводах необходимо предусматривать установку термометров и манометров.

10.13.41 При подаче топлива к котлам под гидростатическим давлением на трубопроводе, подающем топливо к форсункам, должны предусматриваться фильтры.

10.14 МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА

Масляные насосы двигателей внутреннего сгорания

10.14.1 Для обслуживания одного главного двигателя мощностью 220 кВт и более должно быть не менее двух масляных циркуляционных насосов, один из которых может иметь привод от двигателя. Один насос должен использоваться в качестве основного, а другой — быть в резерве.

Подача резервного насоса должна быть не менее подачи основного насоса.

10.14.2 При наличии двух и более главных двигателей резервный масляный насос не требуется.

10.14.3 Каждый вспомогательный двигатель должен иметь независимую систему смазывания.

Объединение систем смазывания вспомогательных двигателей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

10.14.4 Если масляный насос не оборудован предохранительным или перепускным клапаном, установка такого клапана должна предусматриваться на напорном трубопроводе.

Подвод смазочного масла к двигателям внутреннего сгорания

10.14.5 Концы сливных труб из картера двигателя в циркуляционно-сточную цистерну должны быть в ней расположены таким образом, чтобы во время работы двигателя они были постоянно погружены в масло.

Сливные трубы от двух или более двигателей не должны соединяться между собой.

10.14.6 Трубопроводы масляной системы не должны соединяться с трубопроводами другого назначения, за исключением присоединения к сепараторам, которые могут использоваться для сепарирования топлива при наличии надежных устройств, предотвращающих смешение топлива и масла.

При сепарировании необходимо предусматривать меры, исключающие возможность смешения отличающихся по свойствам сортов масла, предназначенных, например, для главных и вспомогательных двигателей, если они используют несмешиваемые сорта масла.

10.14.7 На трубопроводах масляных циркуляционных систем должны быть установлены:

.1 на всасывающем трубопроводе насоса зубчатых передач — магнитный фильтр;

.2 на всасывающем трубопроводе насоса — один фильтр грубой очистки (сетка);

.3 на нагнетательном трубопроводе насоса главного двигателя — два параллельных фильтра или один сдвоенный переключаемый фильтр, или один самоочищающийся фильтр.

10.14.8 При общей масляной системе двигателя и турбонагнетателей перед подшипниками турбонагнетателей должны устанавливаться фильтры тонкой очистки, конструкция которых должна допускать их очистку без прекращения циркуляции масла. После фильтров следует устанавливать манометр.

10.14.9 Пропускная способность каждого масляного фильтра должна превышать на 10 % наибольшую подачу насоса.

10.14.10 Масляные трубопроводы должны быть оборудованы необходимыми контрольно-измерительными приборами.

На трубопроводе подвода масла к редуктору должно быть установлено устройство контроля за поступлением масла в редуктор, например, смотровое стекло.

Масляные цистерны

10.14.11 Масляные цистерны не должны иметь общих переборок с жилыми помещениями.

10.14.12 Приемные трубопроводы, выходящие из цистерн, расположенных вне двойного дна, должны быть снабжены

запорными клапанами, установленными непосредственно на цистернах.

10.14.13 В случае необходимости подогрева масла в цистернах должны быть выполнены требования 10.13.9 – 10.13.15.

10.14.14 Масляные цистерны для осмотра и очистки внутренних полостей должны быть оборудованы лазами, снабженными герметичными крышками.

10.14.15 В местах возможных утечек рабочей жидкости или масла из систем гидравлического привода и смазочного масла должны быть установлены поддоны.

10.15 СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Насосы

10.15.1 Система охлаждения двигателей должна быть двухконтурной; при этом должна быть предусмотрена возможность охлаждения двигателя забортной водой от насоса внешнего контура. На судах длиной менее 25 м допускается замкнутая одноконтурная система.

На судах классов «М» и «О» с одной установкой должен быть предусмотрен дополнительный насос с независимым приводом достаточной подачи для резервирования работы насосов внешнего и внутреннего контуров; при мощности установки менее 220 кВт резервный насос допускается не устанавливать.

10.15.2 Допускается систему охлаждения главных и/или вспомогательных двигателей водой внутреннего контура выполнить объединенной с одним автономным насосом. Подача насоса в этом случае должна быть достаточной для одновременного охлаждения всех двигателей при их работе с максимальной нагрузкой.

На трубопроводе охлаждающей воды в этом случае перед каждым двигателем должен быть предусмотрен клапан для регулирования расхода охлаждающей воды.

10.15.3 Если каждый из вспомогательных двигателей имеет отдельный насос

водяного охлаждения, то резервные насосы для этих двигателей не требуются.

Если для группы вспомогательных двигателей предусматривается общая система охлаждения, то достаточно иметь один резервный насос для внутреннего и внешнего контуров.

В объединенной системе охлаждения главных и вспомогательных двигателей резервные насосы для охлаждения вспомогательных двигателей не требуются.

10.15.4 В качестве резервных охлаждающих насосов могут применяться балластные или другие насосы общесудового назначения, используемые для чистой воды.

Расположение трубопроводов

10.15.5 В системе охлаждающей воды должно быть предусмотрено не менее двух приемников, соединенных между собой.

На судах с одним главным двигателем мощностью менее 220 кВт допускается один приемник, расположенный в машинном помещении; при этом должны быть предусмотрены два параллельно соединенных фильтра.

10.15.6 Об обогреве кингстонных ящиков судов с ледовыми усилениями см. 10.4.5.

10.15.7 Расположение отливного трубопровода забортной воды должно обеспечивать заполнение водой наиболее высоко расположенных охлаждаемых полостей двигателей, охладителей наддувочного воздуха, масла и воды, а также исключать образование застойных зон.

Фильтры охлаждающей воды

10.15.8 На приемных магистралях охлаждающей забортной воды главных и вспомогательных двигателей внутреннего сгорания следует устанавливать фильтры.

Должна предусматриваться возможность очистки фильтров без прекращения работы охлаждающих насосов.

Другие устройства системы охлаждения

10.15.9 На судах с ледовыми усилениями рекомендуется предусматривать устройства для прогрева двигателей перед пуском. Прогрев должен осуществляться подогретой охлаждающей водой, прогрев двигателей паром не допускается.

10.15.10 Во внутреннем контуре двухконтурной системы охлаждения двигателя должна быть предусмотрена расширительная цистерна, уровень воды в которой должен быть выше максимального уровня воды в двигателе. Расширительная цистерна должна присоединяться к приемным трубопроводам насосов и может быть общей в системе охлаждения нескольких двигателей.

10.15.11 Расширительные цистерны для осмотра и очистки внутренних полостей должны быть оборудованы лазами, снабженными герметичными крышками.

10.16 СИСТЕМА СЖАТОГО ВОЗДУХА

Число воздухохранителей и запас пускового воздуха

10.16.1 Система сжатого воздуха главных двигателей должна обеспечивать одновременный пуск и реверсирование всех главных двигателей.

10.16.2 Запас сжатого воздуха для пуска главных двигателей и действия системы управления должен храниться не менее чем в двух воздухохранителях или в двух группах воздухохранителей, при этом в каждом из этих двух воздухохранителей или в каждой группе воздухохранителей должен храниться запас пускового воздуха в количестве не менее половины требуемого в 10.16.3 и 10.16.4.

10.16.3 Запас сжатого воздуха во всех воздухохранителях, предназначенный для пуска и реверсирования главных двигателей, должен обеспечивать не менее 12 пусков попеременно на передний и задний ход главного двигателя, подготовленного к действию.

10.16.4 Общий запас сжатого воздуха для пуска главных неререверсивных двигателей, а также главных дизель-генераторов должен быть достаточным для выполнения не менее шести пусков наибольшего по мощности из установленных двигателей, подготовленного к действию, а при наличии более двух двигателей — не менее четырех пусков каждого двигателя, подготовленного к действию.

10.16.5 Для пуска вспомогательных двигателей должен быть предусмотрен как минимум один воздухохранитель вместимостью, достаточной для выполнения шести пусков каждого вспомогательного двигателя, подготовленного к действию, а при наличии более двух вспомогательных двигателей — не менее четырех пусков каждого двигателя, подготовленного к действию.

При установке одного такого воздухохранителя должна предусматриваться возможность пуска вспомогательных двигателей от одного воздухохранителя или от одной группы воздухохранителей главных двигателей.

10.16.6 Запас пускового воздуха из воздухохранителей главных двигателей, указанных в 10.16.2, может быть использован для работы тифона и на хозяйственные нужды при следующих условиях:

.1 один воздухохранитель (группа воздухохранителей) отделен от остальных обратным клапаном и предназначен только для пуска главных двигателей;

.2 предусмотрены автоматическое пополнение запаса воздуха в воздухохранителе и сигнализация, включающаяся при падении давления в воздухохранителе не более чем на 0,5 МПа ниже рабочего.

10.16.7 Воздухохранители вспомогательных двигателей, указанные в 10.16.5, допускается пополнять воздухом из воздухохранителей главных двигателей, указанных в 10.16.6; при этом должна быть исключена возможность перепуска воздуха в обратном направлении.

10.16.8 Воздухохранители должны устанавливаться таким образом, чтобы в лю-

бых условиях эксплуатации было возможно полное удаление из них влаги.

Компрессоры

10.16.9 Количество основных компрессоров, как правило, должно быть не менее двух, один из которых может быть навесным. При этом в случае выхода из строя компрессора наибольшей подачи подача остальных компрессоров должна быть достаточной для заполнения воздухохранителей главных двигателей в течение 1 ч, начиная от давления, при котором возможен последний пуск и маневр, до давления, необходимого для выполнения числа пусков и маневров, указанных в 10.16.3 и 10.16.4.

На скоростных судах допускается установка одного автономного компрессора с приводом от вспомогательного дизеля, имеющего электростартерный и ручной пуск, или установка одного навесного компрессора, если предусмотрена возможность заполнения воздухохранителей береговыми средствами.

10.16.10 На судах с нереверсивными главными двигателями заполнение воздухохранителей может производиться автономным компрессором. В качестве второго пускового средства могут быть использованы сжатый газ от газоотборочного устройства, электростартерный пуск или другие пусковые средства.

Подача компрессора или газоотборочных устройств должна удовлетворять требованиям 10.16.9.

Расположение трубопроводов

10.16.11 Трубопроводы, предназначенные для заполнения воздухохранителей, должны быть полностью отделены от пусковых трубопроводов.

10.16.12 Каждый из пусковых воздухохранителей, указанных в 10.16.2 – 10.16.5, должен иметь возможность заполнения от каждого основного компрессора, предусмотренного в 10.16.9 – 10.16.10.

Об условиях перепуска воздуха см. 10.16.7.

10.16.13 На трубопроводе после каждого компрессора должны устанавливаться не-возвратно-запорные клапаны.

На трубопроводе, подающем воздух к каждому двигателю, перед его пусковым клапаном должен быть установлен обратный (невозвратный) клапан.

Если в конструкции двигателя предусматриваются устройства, предотвращающие распространение взрыва, установка обратного (невозвратного) клапана необязательна (см. 2.11.1).

10.16.14 Трубопроводы по возможности должны прокладываться по прямой (без гибов) с небольшим уклоном для спуска воды. Трубопроводы не должны иметь уклон в направлении главного пускового клапана двигателя.

10.16.15 Температура воздуха или сжатых газов, поступающих в воздухохранители, не должна превышать 90 °С. В необходимых случаях должны быть предусмотрены соответствующие охладители.

Трубопроводы сжатого газа от газоотборочных устройств не должны прокладываться под настилом машинных помещений.

10.16.16 На трубопроводах между компрессорами и воздухохранителями должны быть предусмотрены устройства для удаления воды и масла, если такие устройства отсутствуют на самих компрессорах.

10.17 СИСТЕМА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

Насосы

10.17.1 Каждый автономный котел класса I или группа объединенных в работе котлов должны иметь не менее двух питательных насосов с автономным приводом.

Для питания автономных котлов класса II достаточно установить один питательный насос и инжектор.

Для питания утилизационных котлов, конструкция которых позволяет им находиться без воды при обогреве выхлопными газами, достаточно предусматривать один питательный насос на котел или группу таких котлов.

Для котлов с ручным регулированием питания подача каждого насоса должна быть не менее 1,5 расчетной паропроизводительности котлов, а для котлов с автоматическим регулированием — не менее 1,15 их расчетной паропроизводительности.

При числе питательных насосов более двух подача их должна выбираться из условия, чтобы при выходе из строя любого насоса суммарная подача оставшихся насосов была бы не менее указанной выше подачи одного насоса.

Подача каждого питательного насоса прямого котла должна быть не менее его расчетной паропроизводительности.

10.17.2 Питательные насосы с паровым приводом должны иметь отдельный трубопровод свежего пара, к которому должен подводиться пар от всех обслуживаемых ими котлов.

10.17.3 Автономные котлы класса I с принудительной циркуляцией должны обслуживаться не менее чем двумя циркуляционными насосами, один из которых является резервным.

Рекомендуется предусматривать автоматическое включение резервного насоса.

Расположение трубопроводов

10.17.4 При открытой системе питания питательные насосы и инжекторы должны иметь возможность приема воды из теплового ящика, из-за борта и из запасных цистерн питательной воды.

10.17.5 Система питания каждого автономного котла класса I должна быть выполнена таким образом, чтобы обеспечивалась возможность питания котла или группы котлов каждым из питательных насосов через два независимых друг от друга питательных трубопровода — главный и вспомогательный.

Для автономных котлов класса II достаточно иметь один трубопровод питательной воды.

10.17.6 Должны быть приняты конструктивные меры, исключая попадание

масла и нефтепродуктов в систему питательной воды.

10.18 ПАРОПРОВОДЫ И ТРУБОПРОВОДЫ ПРОДУВАНИЯ

10.18.1 При двух и более котлах, соединенных между собой, на паропроводе каждого котла до соединения с общей магистралью должны быть установлены обратные клапаны. Эти клапаны могут не предусматриваться, если стопорные клапаны, установленные на котлах, невозвратно-запорного типа.

10.18.2 Клапаны нижнего и верхнего продувания двух и более котлов могут иметь общий отводящий трубопровод при условии установки на трубопроводе продувания каждого котла до соединения с общим трубопроводом обратного клапана. В системе продувания котлов должны предусматриваться устройства, исключая возможность нарушения циркуляции при продувании котлов.

10.18.3 Устройства и оборудование, связанные с паропроводами, должны быть разгружены от напряжений, вызываемых тепловым расширением трубопровода, путем самокомпенсации благодаря специальному изгибу трубопровода или установки в нужных местах компенсаторов.

10.18.4 На паропроводах, подводящих пар к оборудованию и устройствам, рассчитанным на давление меньше котельного, должны быть установлены редукционные клапаны, а также выполнены требования 10.2.17.

10.18.5 На ответвлениях паропроводов, предназначенных для пропаривания и паротушения топливных цистерн и цистерн для жидкого груза, должны устанавливаться обратные (невозвратные) клапаны, а на магистрали этих ответвлений — запорный клапан, расположенный в легкодоступном месте за пределами цистерн.

10.18.6 Паропроводы в машинных и котельных помещениях должны прокладываться по возможности в верхних частях

этих помещений, в местах, доступных для наблюдения и обслуживания.

Прокладка паропроводов под настилом машинных и котельных помещений, за исключением трубопроводов обогрева и продувания котлов, не допускается.

Паропроводы не должны прокладываться вблизи топливных цистерн.

10.18.7 На паропроводах свежего пара следует предусматривать устройства для отвода конденсата с целью предохранения оборудования от гидравлических ударов.

10.18.8 Открытые концы труб продувания паропроводов должны выводиться ниже настила машинного помещения (см. также 10.5.2).

11 БЫТОВЫЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

11.1 КАМБУЗЫ И КАМБУЗНЫЕ ПЛИТЫ

11.1.1 Плиты камбузов могут быть электрические, газовые, а также работающие на жидком или твердом топливе, за исключением случаев, предусмотренных 11.3.3. Температура вспышки паров жидкого топлива для камбузов должна быть не ниже 60 °С.

На камбузных плитах, работающих на жидком или твердом топливе, должны быть металлический кожух с футеровкой из огнеупорного кирпича и устройства для удаления сажи.

11.1.2 Под форсунками плит, работающих на жидком топливе, должны быть установлены поддоны для сбора утечек топлива с высотой ограждающих буртиков не менее 75 мм, выступающие за габаритные размеры форсунки не менее чем на 100 мм.

11.1.3 Расходные топливные цистерны нельзя устанавливать в помещении камбуза. По согласованию с Речным Регистром может быть допущена установка в помещении камбуза расходной топливной цистерны в наиболее удаленном месте от плиты и дверей, но не ближе 1 м от них.

Размещение цистерны с топливом над плитой не допускается. Вместимость расходной топливной цистерны, устанавливаемой в помещении камбуза, должна быть рассчитана на суточное потребление топлива, но не более 0,05 м³.

Управление запорным клапаном на расходном трубопроводе должно быть дистанционным из всегда доступного места вне камбуза.

Оборудование цистерны и топливного трубопровода должно быть выполнено в соответствии с разд. 10.

11.1.4 Дымовые трубы камбузных плит, проходящие внутри помещений судна, должны быть покрыты тепловой изоляцией из негорючего материала такой толщины, чтобы наружная поверхность изоляции не нагревалась до температуры выше 60 °С.

11.1.5 Камбузные плиты судов, эксплуатирующихся в бассейнах разрядов «О» и «М», должны быть оборудованы штормовым ограждением. На рабочей стороне плит должны быть предусмотрены поручни высотой 0,8 - 1,2 м.

11.2 БЫТОВЫЕ УСТАНОВКИ СЖИЖЕННОГО ГАЗА

11.2.1 На судах допускается использовать сжиженный горючий газ, соответствующий требованиям стандартов.

11.2.2 Сжиженный газ допускается использовать в судовых бытовых установках, предназначенных для приготовления пищи, а также для водоподогревателей, потребляющих не более 1,5 кг сжиженного газа в час. Применение сжиженного газа в иных целях должно быть специально согласовано с Речным Регистром.

11.2.3 Бытовые установки сжиженного газа допускается устанавливать на всех судах внутреннего плавания, за исключением судов с бензиновыми двигателями, предназначенных для перевозки пассажиров.

Применение установок сжиженного газа на нефтеналивных судах в каждом слу-

чае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

11.2.4 На судне может быть установлено несколько отдельных установок сжиженного газа.

Газовые приборы в помещениях, разделенных грузовой зоной, обслуживать одной установкой не допускается.

11.2.5 Отверстия в палубе, расположенные на расстоянии до 3 м от дверей или других типов закрытий помещений или пространств, в которых установлены элементы бытовых установок сжиженного газа, должны иметь комингсы высотой не менее 100 мм.

Сосуды сжиженного газа

11.2.6 К установке на судно допускаются только стандартные сосуды с массой наполнения до 35 кг.

По особому согласованию с Речным Регистром допускается применение сосудов с большей массой наполнения.

11.2.7 На устанавливаемых на судно сосудах должно быть клеймо об их исправном техническом состоянии и следующие надписи:

1. дата последнего гидравлического испытания;
2. пробное давление;
3. организация-изготовитель или имя владельца;
4. род наполняемого газа.

11.2.8 Заполнение сосудов сжиженным газом на борту судна не допускается.

Распределительный пост

11.2.9 Распределительный пост должен быть размещен на открытой палубе в специальном шкафу или в выгородке металлической надстройки или рубки. При расположении его на палубе он не должен препятствовать свободному перемещению членов экипажа по судну.

11.2.10 Конструкция распределительного поста должна удовлетворять требованиям 9.7.1 ч. I и, кроме того, следующим требованиям:

.1 должна быть обеспечена эффективная естественная вентиляция через отверстия или щели в верхней и нижней частях шкафа или выгородки. В дополнение к естественной вентиляции допускается искусственная вентиляция, при этом вентиляторы должны быть взрывозащищенного исполнения и исключать возможность искрообразования;

.2 в необходимых случаях должны быть предусмотрены конструктивные меры для того, чтобы температура внутри помещения не превышала 50 °С;

.3 не допускается предусматривать искусственное освещение; лишь в исключительных случаях, когда освещение необходимо, оно должно быть электрическим — с помощью светильников одобренного типа во взрывозащищенном исполнении, при этом выключатель следует устанавливать с внешней стороны поста;

.4 на случай утечки газ должен легко удалиться за пределы поста, без опасения возможности проникновения его во внутренние помещения судна;

.5 на дверях должна быть надпись или условное обозначение, предупреждающие об опасности взрыва и запрещающие применение открытого огня, а также курения.

11.2.11 В одном распределительном посту допускается устанавливать:

.1 сосуд, подключаемый к сети; при этом для присоединения редукционного клапана, находящегося на головке сосуда, к трубопроводу сжиженного газа необходимо применять резиноканевый рукав длиной не более 1 м с металлическими хомутами, обеспечивающими герметичность и надежность крепления. Рукав должен быть стойким к действию на него рабочей среды и рассчитан на рабочее давление не менее 0,6 МПа;

.2 группу сосудов, один из которых подключается к сети, а другие являются резервными; при этом допускается подключать два сосуда к коллектору распределительной сети; между каждым сосудом и коллектором следует устанавливать запорный клапан или кран, но в посту

должна быть надпись, запрещающая одновременное использование обоих сосудов.

В распределительном посту нельзя размещать посторонние предметы и оборудование, не имеющие к нему отношение.

11.2.12 Сосуды сжиженного газа следует устанавливать вертикально, клапанами вверх, в специальных гнездах из материалов, исключающих искрообразование, и надежно крепить к стенкам поста быстро-разъемными приспособлениями.

Хранение запасных и незаполненных сосудов

11.2.13 В распределительном посту должны находиться только сосуды, указанные в 11.2.11.

11.2.14 Запасные и порожние сосуды, находящиеся вне распределительного поста, следует хранить вне жилых помещений в стальном шкафу или в закрытых выгородках, удовлетворяющих требованиям 11.2.9 – 11.2.12.

11.2.15 Все сосуды, не подключенные к сети, должны быть закрыты, даже если предполагается, что они не заполнены сжиженным газом.

Потребители газа и помещения для их установки

11.2.16 Все потребители газа, устанавливаемые на судно, должны быть одобренного компетентными органами типа.

11.2.17 Потребители газа должны быть оборудованы автоматическим устройством прекращения подачи газа на случай, если пламя горелки погасло. В водоподогревателях это устройство должно иметь контрольное пламя.

Водоподогреватели должны быть оборудованы дымоходами для отвода продуктов сгорания за пределы помещения.

Установка газовых плит без автоматических устройств прекращения подвода газа допускается только в том случае, если предполагается их эксплуатация в присутствии персонала.

11.2.18 Помещения для установки потребителей газа должны быть оборудованы согласно 11.1, а также должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 не должны быть размещены ниже главной палубы и должны быть оборудованы эффективной вентиляцией для удаления продуктов сгорания и обмена воздуха;

.2 должны иметь выход на открытую палубу и открывающийся иллюминатор (окно). Допускается не предусматривать в камбузе открывающийся иллюминатор (окно), если есть выход из камбуза в нежилое помещение (коридор) с открывающимися иллюминаторами или дверью, ведущей на открытую палубу;

.3 в нижней части помещения водоподогревателей должна быть предусмотрена вентиляционная решетка с площадью поперечного сечения не менее $0,02 \text{ м}^2$ на каждый водоподогреватель;

.4 переборки и палубы должны быть непроницаемыми, комингсы дверных вырезов должны быть высотой не менее 150 мм. Установка трапов и лифтов из помещений для установки потребителей газа в нижерасположенные помещения не допускается;

.5 высота помещения должна быть не менее 2,2 м. При установке легко снимаемого короба вытяжной вентиляции, выходящего за габаритные размеры плиты, высота помещений может быть уменьшена до 1,9 м;

.6 объем помещений следует определить из расчета 4 м^3 на каждую конфорку газовой плиты, $7,5 \text{ м}^3$ — на водоподогреватель.

При установке легко снимаемого короба вытяжной вентиляции над плитой допускается уменьшать объем помещения с плитой на 2 конфорки до 6 м^3 , на 3 конфорки — до 10 м^3 , на 4 конфорки — до 12 м^3 .

11.2.19 Все газовые приборы, в конструкции которых предусмотрен отвод продуктов сгорания за пределы помещений, должны быть оборудованы отдельными дымоходами, отвечающими следующим требованиям:

.1 дымоходы должны иметь уклон горизонтального участка в сторону газового прибора не менее 0,01;

.2 суммарная длина горизонтальных участков дымоходов должна быть не более 3 м;

.3 дымоходы должны иметь не более трех изгибов, радиус закругления которых должен быть не менее диаметра трубы;

.4 вывод дымовых труб должен обеспечивать хорошую тягу в дымоходе;

.5 соединение отдельных звеньев труб должно быть плотным, без зазора;

.6 прокладка дымохода должна соответствовать требованиям 11.3.8 настоящего раздела Правил.

11.2.20 Расстояние от газовых приборов до переборок должно быть не менее 75 мм.

Трубопроводы сжиженного газа и их арматура

11.2.21 Трубопроводы сжиженного газа должны быть изготовлены из бесшовных стальных или медных труб с внутренним диаметром не менее 6 мм.

11.2.22 Толщина стенок трубопроводов должна соответствовать требованиям графы 2 или 9 табл. 10.2.13.

11.2.23 Соединения трубопроводов должны быть сварными. Резьбовые или фланцевые соединения допускаются только в местах присоединения контрольно-измерительных приборов, потребителей газа и арматуры.

11.2.24 У выхода из распределительного поста на трубопроводе должен быть установлен запорный кран или клапан, управляемый извне помещения. Если такое исполнение невозможно, то с наружной стороны поста на выходном участке трубы должен устанавливаться второй запорный кран или клапан.

11.2.25 Трубопроводы от распределительного поста до мест потребления газа должны быть проложены по открытой палубе и защищены от возможных механических повреждений.

Не допускается прокладка трубопроводов сжиженного газа через жилые, хозяйственные и машинные помещения.

11.2.26 Если на судне предусматривается установка нескольких потребителей газа, каждое ответвление от общего трубопровода к потребителю должно быть оборудовано запорной арматурой.

11.2.27 Редукционные клапаны, устанавливаемые в системе, должны обеспечивать избыточное давление газа, подводимого к потребителям, не более 5 кПа.

11.2.28 Краны на трубопроводе должны быть расположены в легкодоступных местах. На пробке крана должен быть ограничитель, допускающий поворот ее на 90°, и указатель положения «Открыто» — «Закрыто».

11.2.29 Вся арматура должна быть изготовлена из бронзы, латуни или другого коррозионно-стойкого материала.

11.2.30 Газопровод следует устанавливать на расстоянии не менее 500 мм от распределительных устройств, предохранителей, рубильников и другой коммутационной и защитной аппаратуры.

Расстояние от труб газопровода до переборок и палуб должно быть не менее 50 мм. В местах пересечения с другими трубопроводами трубы газопровода не должны соприкасаться с ними.

Испытание установки сжиженного газа

11.2.31 Трубопроводы сжиженного газа от сосудов до редукционных клапанов должны быть испытаны: в цехе — гидравлическим давлением 2,5 МПа; на судне — воздухом давлением 1,9 МПа.

Трубопроводы сжиженного газа от редукционных клапанов до потребителей газа следует испытывать на судне после монтажа на плотность воздухом с избыточным давлением 0,2 МПа.

11.2.32 Вся установка сжиженного газа после монтажа ее на судне должна быть проверена на плотность при нормальном рабочем давлении в системе. Проверять соединения на плотность следует путем

нанесения на них мыльного раствора, утечка газа не допускается.

11.2.33 Должна быть проверена нормальная работа потребителей газа после включения автоматического устройства прекращения подачи газа к потребителю.

11.3 ГРЕЛКИ И ПЕЧИ

11.3.1 Конструкция и размещение всех грелок не должны быть причиной возникновения пожара. Температура на поверхности грелки не должна превышать 60 °С, в противном случае грелки следует защищать кожухами, при этом температура на поверхности кожуха не должна превышать 60 °С.

11.3.2 Электрическое отопление должно отвечать требованиям разд. 9 ч. IV ПСВП.

11.3.3 Печное отопление допускается на несамоходных и стоечных судах, за исключением пассажирских и нефтеналивных.

Не допускается также установка печей, работающих на твердом топливе, в помещениях, где есть цистерны с топливом или установки, работающие на жидком топливе.

По согласованию с Речным Регистром в обоснованных случаях может быть допущено печное отопление судовых помещений на нефтеналивных баржах.

Кирпичные печи должны быть защищены кожухом из кровельной стали.

11.3.4 Для отопления допускается использовать жидкое топливо с температурой вспышки паров не ниже 60 °С.

Печи, работающие на жидком топливе, должны быть снабжены дозаторами, обеспечивающими надежную работу печи в любых эксплуатационных условиях судна, а также сборниками стекающего топлива.

11.3.5 При установке и размещении отопительных приборов и печей должны быть выполнены следующие требования:

.1 расстояние от ребер грелок водяного отопления до горючих конструкций должно быть не менее 25 мм;

.2 грелки парового отопления и электрические отопительные приборы следует устанавливать на расстоянии не менее 50 мм от бортов и переборок. Участки борта или переборки, обшитые деревом, фанерой или другим горючим материалом и расположенные против нагревательных элементов, должны быть защищены тепловой изоляцией из негорючего материала. При отсутствии тепловой защиты нагревательные элементы должны отстоять от горючей зашивки не менее чем на 150 мм.

В направлении наибольшей интенсивности теплового излучения электрические отопительные приборы должны отстоять от горючих конструкций не менее чем на 1 м;

.3 печи для отопления должны отстоять от горючих конструкций не менее чем на 500 мм, при наличии на них тепловой изоляции из негорючего материала это расстояние должно быть не менее 250 мм. Оно может быть уменьшено в том случае, если между горючей конструкцией и ее тепловой изоляцией возможна свободная циркуляция воздуха.

Минимальное расстояние не регламентируется в том случае, если участки конструкций, примыкающие к печам, изготовлены полностью из негорючих материалов.

Расстояние от топочной дверки до переборки из горючего материала должно быть не менее 1,25 м. Если переборка выполнена из негорючего материала или изолирована кровельной сталью по слою асбеста толщиной 5 мм, это расстояние может быть уменьшено до 1 м. Перед топочными и поддувальными дверками печей должны быть предусмотрены листы из стали.

Печи должны быть надежно закреплены для предотвращения смещения их при качке судна.

11.3.6 Котлы для подогрева воды или выработки пара, а также их форсунки должны быть одобренной конструкции и отвечать требованиям разд. 8 настоящей части Правил.

11.3.7 В местах прохода трубопроводов парового отопления через деревянные переборки или переборки, облицованные горючим материалом, должны быть предусмотрены противопожарные разделки не менее 50 мм на сторону, облицованные кровельной сталью по слою негорючего материала толщиной не менее 2 мм.

Для труб водяного отопления разделка должна быть не менее 25 мм на сторону, при этом негорючая изоляция не требуется.

11.3.8 Дымовые трубы печей должны быть выше самой высокой надстройки на 0,5 м. На нефтеналивных судах отверстия дымовых труб должны отстоять на расстоянии не менее 2 м от пределов грузовой зоны.

Места прохода дымовых труб через переборки и палубы должны быть изолированы таким образом, чтобы температура в месте соприкосновения их с переборкой или палубой не превышала 60 °С.

Расстояние от дымовой трубы или дымохода до горючей конструкции должно быть не менее 350 мм.

Трубы должны быть стальными с кожухами, образующими вентиляционную полость, или изолированы теплоизоляционным материалом.

Дымовые трубы должны быть надежно закреплены и снабжены искроуловителями.

11.3.9 Кирпичные печи должны отвечать следующим требованиям:

.1 толщина внешних кирпичных стенок огневых камер, дымоходов должна быть не менее 130 мм;

.2 толщина кирпичной кладки верхнего перекрытия должна быть не менее 200 мм;

.3 подтопок печи должен быть отделен от палубных настилов из горючих материалов кирпичной кладкой толщиной не менее 250 мм;

.4 печи должны быть защищены стальными кожухами.

Устанавливать в судовых помещениях металлические печи для отопления без кирпичной футеровки или без водяной рубашки запрещается.

12 АВТОМАТИЗАЦИЯ

12.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

12.1.1 Настоящий раздел Правил распространяется на системы и устройства автоматизации, применяемые на судах всех типов и назначений.

12.1.2 Требования настоящего раздела Правил должны выполняться, если предусматривается эксплуатация судов без вахты в машинных помещениях либо с вахтой в центральном посту управления (ЦПУ) при периодическом техническом обслуживании судовой техники.

12.1.3 Энергетическое, электрическое и электронное оборудование, а также конструктивные элементы систем автоматизации и сами двигатели, компрессоры, насосы, механизмы, оборудованные этими системами, кроме соответствия требованиям настоящего раздела, должны отвечать требованиям настоящей части Правил, ч. III и ч. IV ПСВП.

12.1.4 В настоящем разделе приняты следующие определения.

.1 Исполнительная сигнализация — самостоятельный узел или часть системы автоматизации, предназначенные для оповещения персонала о выполнении системами управления заданных команд, наличии питания и т. п.

.2 Обобщенный сигнал АПС — сигнал от объекта или группы объектов, параметры которых контролируются, но сигналы непосредственно от датчиков контроля не поступают на пульт управления и не расшифровываются. Этот сигнал генерирует система АПС в случае выхода хотя бы одного из контролируемых пара-

метров за пределы регламентированного диапазона значений.

.3 Система аварийно-предупредительной сигнализации (система АПС) — система, обеспечивающая подачу световых и звуковых сигналов при достижении контролируемыми параметрами установленных предельных значений и изменении нормальных режимов работы элементов энергетической установки.

.4 Система автоматизации — совокупность элементов, устройств автоматизации и соединений, предназначенных для выполнения заданных функций в области управления и контроля.

.5 Система дистанционного автоматизированного управления (система ДАУ) — система управления, с помощью которой можно задавать с дистанционного поста желаемый режим работы технического средства однократным воздействием на орган управления (например, рукоятку), выполняющую в дальнейшем автоматически все промежуточные действия.

.6 Система дистанционного управления (система ДУ) — система управления, при использовании которой для выполнения промежуточных действий требуется воздействие оператора на органы управления, расположенные на дистанционном посту.

.7 Система защиты — система, предназначенная для определенного автоматического воздействия на управляемую установку с целью предупреждения аварии или ограничения ее последствий.

.8 Система индикации — система, с помощью которой осуществляется

визуальный контроль за правильным функционированием систем питания, управления и контроля, а также выявляются ситуации выхода того или иного параметра, обеспечивающего нормальную эксплуатацию энергетической установки и систем судна, за пределы значений, характерных для безопасной работы.

9 Элемент автоматизации — электрическое или электронное изделие, входящее в состав устройств и/или систем автоматизации (усилитель, датчик, реле, микросхема, логический элемент и т. д.).

12.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

12.2.1 Показатели надежности оборудования автоматизации должны отвечать следующим требованиям:

1 установленный срок службы между операциями подрегулировки и наладки должен соответствовать наработке не менее 3000 ч, установленный межремонтный ресурс должен быть не менее 15000 ч;

2 если долговечность средств автоматизации определена наработкой в циклах или операциях, то должно быть доказано, что представленные данные по наработке соответствуют установленному ресурсу в часах.

12.2.2 Электрические, пневматические и гидравлические элементы, оборудование и системы автоматизации должны надежно работать при условиях эксплуатации, указанных в 2.2 ч. IV ПСВП.

12.2.3 Степень защиты электрических и электронных элементов и устройств автоматизации в зависимости от места расположения должна соответствовать ч. IV ПСВП.

12.2.4 Гидравлические и пневматические системы автоматизации должны надежно работать при отклонениях давления питания на $\pm 20\%$ от номинального значения.

12.2.5 Системы автоматизации должны быть выполнены так, чтобы замена тех или иных элементов и устройств их однотипными аналогами не влияла на работо-

способность систем автоматизации и не требовала перерегулировки этих систем.

12.2.6 В системах автоматизации должны быть приняты меры против ложных срабатываний, вызываемых кратковременными изменениями параметров, обусловленными качкой судна, включением и отключением судовой техники.

12.2.7 Системы автоматизации должны быть выполнены по принципу «выход из строя в безопасную сторону».

12.2.8 Должны быть приняты меры для защиты системы автоматизации от помех, создаваемых магнитными и электрическими полями, а также от внезапных импульсов напряжения и тока, которые возникают при эксплуатации различного электрического оборудования на судне.

12.2.9 Системы автоматизации должны обеспечивать возможность автоматического или дистанционного включения объектов судовой техники, остановленных в результате срабатывания защиты, только после ручного возврата защиты в исходное положение с местного поста управления.

12.2.10 Конструкция устройств автоматизации должна быть такой, чтобы она позволяла контролировать их исправность во время работы.

12.2.11 Для каждого автоматически регулируемого параметра должна быть предусмотрена возможность регулирования вручную. Повреждение, отказ системы автоматизированного или дистанционного управления не должны приводить к выходу из строя ручного управления.

12.2.12 Для каждого технического средства с дистанционным управлением должна быть предусмотрена возможность управления с местных постов.

12.2.13 При дистанционном управлении техническими средствами должна быть обеспечена возможность контроля исполнения заданных команд.

12.2.14 Трубопроводы гидравлических и пневматических систем управления должны соответствовать требованиям 10.2, в

том числе по оборудованию их устройствами защиты.

Защита электрических систем управления должна соответствовать требованиям ч. IV ПСВП.

12.2.15 Все системы и устройства автоматизации, устанавливаемые в машинных помещениях, должны быть приспособлены к работе в условиях безвахтенного обслуживания, по крайней мере в течение периода, когда в машинном отделении нет обслуживающего персонала. Допускается выполнение отдельных кратковременных операций по техническому обслуживанию систем и устройств автоматизации, если эти операции предусмотрены соответствующими инструкциями и если они будут выполняться с определенной периодичностью, но не чаще одного раза за 12 ч.

12.3 ПИТАНИЕ

12.3.1 Питание системы автоматизированного управления резервным элементом энергетической установки должно быть, по возможности, независимым от питания системы автоматизированного управления соответствующего основного элемента энергетической установки.

12.3.2 Включение и отключение питания цепей АПС и защиты должно обеспечиваться автоматически при включениях и отключениях питания системы управления рассматриваемого элемента энергетической установки.

12.3.3 Для питания гидравлических и пневматических систем автоматизации должны предусматриваться два источника. Резервный источник должен автоматически включаться при падении давления питания.

Снабжение систем автоматизации воздухом от системы пускового воздуха допускается, если обеспечивается автоматическое заполнение воздухохранителей.

12.3.4 При необходимости осушки или очистки воздуха для питания пневматических систем автоматизации должны быть предусмотрены два устройства. Допускается предусматривать только одно устройст-

во, если замена фильтрующих элементов возможна без прекращения работы.

12.3.5 Электрические системы автоматизации, получающие питание от аккумуляторов, должны надежно работать при отклонениях напряжения питания +20...-25 % от номинального значения. Для аккумуляторных батарей, работающих параллельно с зарядным устройством на нагрузку, отклонение напряжения питания от номинального значения не должно превышать +30...-25 %.

12.4 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, АВАРИЙНО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, ЗАЩИТЫ И ИНДИКАЦИИ

12.4.1 Каждая из систем (управления, АПС, защиты, индикации) должна быть независимой и выполнять не более одной из соответствующих функций. Неисправности и повреждения какой-либо из этих систем не должны оказывать влияния на работу остальных систем. Допускается возможность частичного соединения систем управления, АПС и защиты, в том числе использование единых датчиков для систем АПС и защиты, если при этом обеспечивается высокая надежность действия этих систем.

12.4.2 Система АПС должна одновременно подавать звуковые и световые сигналы.

Звуковой сигнал может быть общим для всех систем АПС и должен быть отключаемым при условии сохранения его готовности к работе сразу после отключения для вновь поступающих сигналов о неисправностях.

Световые сигналы должны указывать причину срабатывания системы АПС и подаваться посредством включения хорошо различимых индикаторов, соответствующих данной ситуации или неисправности. При включении индикатора в случае неисправности он должен генерировать мигающий световой сигнал. После квитирования мигающий световой сигнал должен быть преобразован в сигнал с постоянной световой интенсивностью и

должен автоматически отключаться только в случае устранения неисправности или отключения неисправного технического средства, устройства, системы или части системы АПС.

12.4.3 Световые сигналы должны соответствовать табл. 6.1.16 ч. IV ПСВП.

12.4.4 Звуковой сигнал системы АПС должен отличаться от других звуковых сигналов.

12.4.5 Должна быть обеспечена возможность проверки системы АПС без изменения режима работы объектов судовой техники.

12.4.6 Срабатывание систем защиты должно сопровождаться световым и звуковым сигналами.

12.4.7 Системы защиты отдельных элементов энергетических установок должны быть независимыми друг от друга.

12.5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ АВТОМАТИЗАЦИИ

12.5.1 По объему требований к автоматизации суда подразделяются на три группы:

I группа — суда с главными двигателями суммарной мощностью 1500 кВт и более;

II группа — суда с главными двигателями суммарной мощностью более 400, но менее 1500 кВт;

III группа — суда с главными двигателями суммарной мощностью 400 кВт и менее, а также суда с динамическими принципами поддержания (на подводных крыльях, на воздушной подушке и др.).

12.5.2 Объем систем АПС и защиты для каждой группы судов должен соответствовать табл. 12.5.2.

12.5.3 При наличии ЦПУ с постоянной вахтой расшифровка сигналов АПС согласно табл. 12.5.2 должна обеспечиваться в ЦПУ. В рулевой рубке следует предусматривать дублирование расшифрованных сигналов 1.1, 1.13 табл. 12.5.2. На местных постах управления расшифровка сигналов АПС по каждому контролируемому параметру главных двигателей, дизель-генераторов, котлов, сепараторов, насосов, компрессоров, систем не требуется, но должна быть осуществлена расшифровка тех сигналов АПС, которые не выводятся в ЦПУ. В этом случае процедуры отключения звуковых и световых сигналов согласно 12.4.2 допускается не предусматривать. Допускается расшифровка в машинных помещениях обобщенных сигналов АПС перечисленного в табл. 12.5.2 оборудования и систем.

Таблица 12.5.2

| Контролируемый параметр | Значение контролируемого параметра при срабатывании АПС | Тип защиты | АПС и защита для группы судов | | | Пояснения |
|--|---|------------|-------------------------------|---|---|-----------|
| | | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. Главные двигатели, валопроводы, передачи | | | | | | |
| 1.1. Частота вращения | Макс. | Остановка | ⊕ | ⊕ | ⊕ | |
| 1.2. Давление масла в системе смазывания на входе в двигатель | Мин. | Остановка | ⊕ | ⊕ | ⊕ | |
| 1.3. Температура масла в системе смазывания двигателя | Макс. | — | + | + | + | |
| 1.4. Температура охлаждающей воды во внутреннем контуре на выходе из двигателя | Макс. | — | + | + | + | |
| 1.5. Уровень воды в расширительном баке внутреннего контура охлаждения | Мин. | — | + | + | — | |

Продолжение табл. 12.5.2

| Контролируемый параметр | Значение контролируемого параметра при срабатывании АПС | Тип защиты | АПС и защита для группы судов | | | Пояснения | |
|--|---|------------|-------------------------------|---|---|--|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1.6. Давление воды во внутреннем контуре охлаждения | Мин. | — | + | - | - | Для двигателей с автономными насосами охлаждения Для отдельной сборной цистерны | |
| 1.7. Уровень масла в циркуляционной цистерне смазочного масла | Мин. | — | + | + | + | | |
| 1.8. Температура выпускных газов перед турбиной | Макс. | — | Р | — | — | | |
| 1.9. Давление масла в передаче | Мин. | — | + | + | — | | |
| 1.10. Температура масла в передаче | Макс. | — | + | + | — | | |
| 1.11. Температура выносного упорного подшипника валопровода | Макс. | — | + | + | — | | |
| 1.12. Давление прокачки водой дейдвудного подшипника валопровода | Мин. | — | + | + | — | | |
| 1.13. Перегрузка двигателя | Макс. | — | + | Р | Р | | |
| 1.14. Питание системы ДАУ двигателя | Отсутствие | — | + | + | + | | |
| 2. Первичные двигатели генераторных агрегатов | | | | | | | |
| 2.1. Частота вращения | Макс. | Остановка | ⊕ | ⊕ | ⊕ | | Для бака, установленного отдельно от двигателя Для двигателей с автономными насосами охлаждения Для отдельной сборной цистерны При мощности дизель-генератора более 400 кВт |
| 2.2. Давление масла на входе в двигатель | Мин. | Остановка | ⊕ | ⊕ | ⊕ | | |
| 2.3. Температура масла в системе смазывания двигателя | Макс. | — | + | + | — | | |
| 2.4. Температура охлаждающей воды во внутреннем контуре на выходе из двигателя | Макс. | — | + | + | + | | |
| 2.5. Уровень воды в расширительном баке внутреннего контура охлаждения | Мин. | — | + | + | — | | |
| 2.6. Давление охлаждающей воды во внутреннем контуре | Мин. | — | + | — | — | | |
| 2.7. Уровень масла в масляной цистерне | Мин. | — | + | Р | — | | |
| 2.8. Температура газов перед турбиной | Макс. | — | Р | — | — | | |
| 3. Топливные системы главных и вспомогательных двигателей | | | | | | | |
| 3.1. Уровень топлива в расходной цистерне | Мин. | — | + | + | + | Для цистерн, автоматическое пополнение которых не предусмотрено | |
| | Макс. | — | + | + | + | | |
| 3.2. Уровень в цистернах сливного и грязного топлива | Мин. | — | + | — | — | | |
| 3.3. Давление топлива перед ТНВД | Мин. | — | + | — | — | При использовании топливоподкачивающих насосов с автономным приводом | |

Окончание табл. 12.5.2

| Контролируемый параметр | Значение контролируемого параметра при срабатывании АПС | Тип защиты | АПС и защита для группы судов | | | Пояснения |
|---|---|-----------------------|-------------------------------|---|---|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. Система сжатого воздуха | | | | | | |
| 4.1. Давление воздуха в пусковых сосудах главных двигателей | Мин. | — | + | + | — | Для автономных компрессоров То же |
| 4.2. Температура в системе охлаждения компрессора | Макс. | — | + | + | — | |
| 4.3. Давление масла в системе смазывания компрессора | Мин. | Остановка компрессора | + | + | + | |
| 5. Паровые котлы, работающие на жидком топливе | | | | | | |
| 5.1. Факел | Погасание | Отключение | + | + | + | |
| 5.2. Уровень воды в котле | Мин. | Отключение | + | + | + | |
| 5.3. Подача воздуха в топку | Прекращение или недостаточный напор | Отключение | + | + | + | |
| 5.4. Давление пара | Макс. | Отключение | + | + | + | |
| 6. Водогрейные котлы, работающие на жидком топливе | | | | | | |
| 6.1. Факел | Погасание | Отключение | + | + | + | Для котлов, обслуживающих закрытую систему отопления |
| 6.2. Давление в котле | Макс. | Отключение | + | + | + | |
| 6.3. Уровень воды в расширительном баке | Мин. | Отключение | + | + | - | Для котлов, обслуживающих открытую систему отопления |
| 6.4. Подача воздуха в топку | Прекращение или недостаточная подача | Отключение | + | + | + | |
| 7. Система осушения | | | | | | |
| 7.1. Уровень подсланевых вод в машинных помещениях | Макс. | — | + | + | + | Раздельно по отсекам |
| 7.2. Уровень воды в трюмах румпельного отделения, отсеке подруливающего устройства, насосного отделения, пассажирских помещений | Макс. | — | + | + | + | |
| 8. Система искрогашения | | | | | | |
| 8.1. Давление воды | Мин. | — | + | + | + | |
| 9. Источники электроэнергии | | | | | | |
| 9.1. Температура обмотки генератора | Макс. | — | + | + | — | Для генераторов мощностью свыше 400 кВт |
| 9.2. Перегрузка генератора | — | — | P | — | — | |
| 9.3. Короткое замыкание | Наличие | — | + | + | — | |
| Условные обозначения: «+» — сигнал предупредительный; «⊕» — сигнал аварийный; «P» — рекомендуется; «—» — не требуется. | | | | | | |

12.5.4 При отсутствии ЦПУ расшифрованные обобщенные сигналы АПС элементов энергетической установки и рулевых приводов, перечисленных в табл. 12.5.2, кроме сигналов 7.1, 7.2, 8.1, должны выводиться в рулевую рубку. Расшифровка этих сигналов должна осуществляться в машинном помещении централизованно или у местных постов управления. Расшифровка сигналов АПС главных двигателей, гребной энергетической установки, дизель-генераторов, котлов, компрессоров, сепараторов, насосов, систем сжатого воздуха, противопожарной и осушения по каждому контролируемому параметру должна обеспечиваться в машинном помещении у местных постов управления.

12.5.5 Световые сигналы АПС на посту управления судном должны по возможности обобщаться. Обобщение должно удовлетворять следующим требованиям:

1 для каждого главного двигателя с его передачей и валопроводом и для каждого вспомогательного двигателя следует предусматривать отдельные предупредительные и аварийные обобщенные сигналы;

2 для каждой группы вспомогательных элементов энергетической установки одного назначения с их системами может предусматриваться один обобщенный сигнал;

3 не подлежат обобщению сигналы о потере питания систем управления, пожарной опасности, появление воды в трюмах, неисправности систем противопожарной и искрогашения.

12.5.6 Обобщенная сигнализация от системы АПС на судах I группы должна быть выведена в помещения, где может находиться персонал машинного помещения (столовая, жилые помещения и т. п.), для судов II группы — рекомендуется.

12.5.7 Переключение с местного управления главными элементами энергетической установки на автоматическое или дистанционное или наоборот должно быть возможно только с местных постов с индикацией места управления в рулевой рубке. Должна быть исключена возможность

одновременного управления с дистанционного и местного постов.

12.5.8 На судах I группы в машинном помещении должен устанавливаться источник прерывистого света, включающийся в случае прохождения аварийного сигнала системы АПС.

12.6 ГЛАВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ, ПЕРЕДАЧИ

12.6.1 Управление главными двигателями и передачами должно осуществляться из рулевой рубки посредством систем ДАУ, и из машинного помещения.

При ширине судна более 10 м должны быть предусмотрены, кроме основного поста системы ДАУ на пульте управления судном, также бортовые посты системы ДАУ.

Для нереверсивных двигателей с реверс-редукторами допускается применение систем ДАУ, у которых одним органом управления обеспечивается изменение направления и частоты вращения выходного вала реверс-редуктора, а другим — пуск и остановка двигателя.

Для двигателей мощностью 220 кВт и менее допускается применение систем ДУ, для двигателей большей мощности применение систем ДУ является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

12.6.2 Система ДАУ главными двигателями должна обеспечивать:

1 возможность дистанционного задания одним органом управления требуемых режимов работы;

2 выполнение последующей заданной команды с отменой предыдущих в случае подачи быстро меняющихся команд;

3 пуск подготовленного к действию двигателя, изменение режима, остановку, реверсирование и автоматическое выполнение промежуточных операций по заданной программе без перегрузки двигателя и передачи;

4 бесступенчатое (плавное) изменение частоты вращения на всех режимах работы двигателя;

.5 устойчивую работу двигателя во всем рабочем диапазоне частоты вращения;

.6 прекращение подачи воздуха или отключение электростартера при достижении двигателем режима, обеспечивающего надежный переход к работе на топливе, и при неудавшемся пуске.

12.6.3 Статическая ошибка системы ДАУ не должна превышать +1,5 % номинальной частоты вращения коленчатого вала двигателя или частоты вращения, соответствующей полной мощности.

12.6.4 Любые неисправности или прекращение питания системы ДАУ, а также переключения управления с дистанционного поста на местный и наоборот не должны вызывать остановку, увеличение частоты вращения и изменения направления упора движителей.

12.6.5 Все операции по управлению двигателями должны выполняться с любого дистанционного поста управления в рулевой рубке без каких-либо переключений. Рукоятки управления на дистанционных постах в рулевой рубке должны перемещаться синхронно независимо от того, с какого поста осуществляется управление.

12.6.6 Должна быть предусмотрена возможность отключения дистанционного поста системы ДАУ и перехода на управление с местного поста управления независимо от положения рукоятки дистанционного поста управления, кроме систем ДАУ на судах с дизель-электрической гребной установкой.

Переключение управления с одного поста на другой не должно приводить к изменению режима работы главных двигателей или движителей.

12.6.7 Должны быть предусмотрены устройства для дистанционной экстренной остановки двигателей, независимые от систем управления, АПС и защиты.

12.6.8 В рулевой рубке должны быть предусмотрены устройства для отключения имеющейся на двигателе автоматиче-

ской защиты, кроме защиты по частоте вращения, и исполнительная сигнализация «Защита отключена».

12.6.9 Регулирование температуры внутреннего контура воды и масла в системах охлаждения и смазывания главных двигателей должно осуществляться автоматически.

12.7 ПЕРВИЧНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ГЕНЕРАТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

12.7.1 Первичные двигатели судовых генераторов должны быть оборудованы системой ДУ или ДАУ из рулевой рубки или ЦПУ.

Должно быть обеспечено автоматическое поддержание первичных двигателей в готовности к немедленному действию.

12.7.2 Время от момента подачи сигнала на пуск до готовности к приему 100 %-ной нагрузки для подготовленного к действию двигателя должно быть не более 30 с.

12.7.3 Должна быть предусмотрена возможность приема нагрузки непрогретым двигателем вспомогательного генераторного агрегата при экстренном пуске с дистанционного поста управления.

12.7.4 Регулирование температуры охлаждающей воды должно осуществляться автоматически.

12.7.5 Системы управления первичными двигателями основных генераторных агрегатов должны обеспечивать следующие виды управления:

.1 дистанционный пуск и остановка дизель-генератора;

.2 автоматический пуск резервного дизель-генератора при выходе из строя работающего основного (на данный момент) дизель-генератора (для судов I и II групп);

.3 дистанционный пуск и автоматическое включение дизель-генераторов на параллельную работу из рулевой рубки или ЦПУ (если судно I или II группы оборудовано ДУ приводами, мощность которых соизмерима с мощностью дизель-генератора);

.4 автоматический пуск резервного дизель-генератора и автоматический ввод на параллельную работу при увеличении нагрузки электростанции до установленного предельного значения (для судов I группы);

.5 дистанционный пуск, остановка, синхронизация, распределение нагрузок из ЦПУ или с ГРЩ, если он находится в помещении ЦПУ (для судов I группы).

12.8 ТОПЛИВНЫЕ СИСТЕМЫ

12.8.1 Пополнение расходных топливных цистерн двигателей и вспомогательных котлов должно осуществляться автоматически.

12.8.2 В двухтопливных (дизельное – тяжелое топливо) системах питания двигателей судов I группы должно предусматриваться:

.1 дистанционное управление подогревом и прокачкой тяжелого топлива, переключением питания с дизельного на тяжелое топливо и с тяжелого на дизельное топливо;

.2 автоматическое поддержание заданной вязкости (температуры) тяжелого топлива;

.3 автоматическое переключение на дизельное топливо при недопустимом повышении вязкости (падении температуры) тяжелого топлива, а также при потере питания приводов арматуры и насосов двухтопливной системы;

.4 автоматическое поддержание циркуляции топлива через подогреватели после их отключения в течение времени, достаточного для предупреждения перегрева топлива в подогревателях.

12.8.3 В установках для очистки тяжелого топлива должны быть автоматизированы технологические операции процессов пуска, остановки, удаления шлама и отстоя.

12.9 СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ, СМАЗЫВАНИЯ И СЖАТОГО ВОЗДУХА

12.9.1 На судах I группы следует предусматривать автоматический пуск резервных циркуляционных насосов охлаждения

и смазывания двигателей и передач, смазывания и прокачки подшипников валопровода в случае выхода из строя основных насосов.

12.9.2 Для насосов предпусковой прокачки маслом главных двигателей следует предусматривать дистанционный пуск и автоматическую остановку после завершения пуска двигателя.

В случае если подшипники ротора турбокомпрессора не имеют автономной (независимой) системы смазывания, следует предусматривать автоматическое включение насосов предпусковой прокачки маслом в момент прохождения сигнала на останов двигателя и автоматическую остановку их после остановки ротора турбокомпрессора.

12.9.3 Пополнение воздухохранителей пускового воздуха, тифона и для хозяйственных нужд, а также воздуха для питания систем автоматизации должно быть автоматическим.

Для автономных компрессоров необходимо предусматривать также возможность их пуска и остановки из рулевой рубки или ЦПУ.

Должна быть предусмотрена автоматическая продувка сепараторов компрессоров.

12.9.4 Автоматическое включение воздушных компрессоров должно осуществляться при снижении давления в воздухохранителях не более чем на 30 % номинального и выключение — при достижении 97 – 103 % номинального давления.

12.10 КОТЛЫ

12.10.1 Система автоматизации паровых котлов, работающих на жидком топливе, должна предусматривать:

.1 автоматическое регулирование давления пара, уровня воды в котле, давления питательной воды, давления топлива перед форсункой;

.2 автоматическое управление насосами котлов;

.3 автоматический пуск резервного питательного насоса по падению давления в

контуре питательной воды в системах с поддержанием постоянного давления перед питательным клапаном;

.4 автоматическую блокировку, допускающую подачу топлива в топку котла при соблюдении условий, оговоренных в 8.16.9, а также при достаточной вязкости топлива для нормального распыливания;

.5 автоматическое поддержание температуры топлива в расходной цистерне (для котлов, работающих на тяжелом топливе);

.6 автоматическое поддержание уровня воды в теплом ящике;

.7 блокировку, не допускающую автоматическое включение в работу котла при возникновении неисправностей, для которых табл. 12.5.2 предусматривается защита.

В случае обрыва факела допускается повторное зажигание, если выполняются требования 8.16.9;

.8 автоматическое прекращение подачи топлива при исчезновении питания.

12.10.2 Каждый котел должен иметь не менее двух независимых датчиков уровня воды с разными точками отбора, один из которых должен быть предназначен только для аварийной защиты.

12.10.3 Система автоматизации утилизационных паровых котлов, в которых давление пара регулируется изменением направления потока выпускных газов двигателя через котел, должна предусматривать автоматическое переключение газоперпускного устройства.

При регулировании давления пара отводом в конденсатор необходимо предусматривать автоматическое регулирование перепуска его в конденсатор.

Уровень воды в сепараторе пара должен поддерживаться автоматически.

12.10.4 Система автоматизации водогрейных котлов, работающих на жидком топливе, должна предусматривать:

.1 автоматическое регулирование, гарантирующее бесперебойное снабжение горячей водой потребителей для их работы во всех эксплуатационных режимах;

.2 вентиляцию топочного пространства до подачи топлива с достаточным обменом воздуха;

.3 блокировку, не допускающую автоматическое включение котла в работу при возникновении неисправностей, для которых табл. 12.5.2 предусматривается защита;

.4 автоматическое поддержание уровня воды в расширительном баке (для котлов, обслуживающих открытую систему отопления);

.5 автоматическое поддержание температуры топлива, поступающего к форсунке (для котлов, работающих на тяжелом топливе);

.6 автоматическое прекращение подачи топлива при исчезновении питания.

12.10.5 Система автоматизации утилизационных водогрейных котлов должна предусматривать автоматическое переключение устройства, регулирующее направление потока выпускных газов через котел или непосредственно в атмосферу, в зависимости от температуры в котле.

12.11 ОБЩЕСУДОВЫЕ СИСТЕМЫ

12.11.1 При наличии дистанционного управления и исполнительной сигнализации открытия и закрытия запорно-разобширительной арматуры балластных трубопроводов, дистанционной индикации или сигнализации уровня воды в балластных отсеках соответствующие органы управления, указатели и сигнализаторы должны устанавливаться у местных постов.

12.11.2 Наливные суда должны быть оборудованы системой дистанционной индикации или сигнализации предельных (95 %) и аварийных (98 %) уровней жидкости в танках с установкой указателей или сигнализаторов в рулевой рубке или на посту управления грузовыми операциями. Обобщенные световой и звуковой сигналы должны быть выведены на открытую палубу.

12.11.3 На судах I группы рекомендуется применение автоматизированной системы осушения машинных помещений путем перекачивания подсланевых вод в специальную цистерну или за борт, если на судне предусмотрена система очистки

подсланевых вод от нефтяных фракций до регламентированных ППЗС значений степени очистки.

12.12 ОБОРУДОВАНИЕ РУЛЕВОЙ РУБКИ

12.12.1 Органы управления, приборы индикации и сигнализации в рулевой рубке должны быть расположены на пультах, приспособленных для обслуживания одним человеком.

12.12.2 Независимо от наличия ЦПУ из рулевой рубки должно обеспечиваться управление главными двигателями, пожарными насосами, системой искрогашения.

12.12.3 Световая сигнализация должна быть выполнена таким образом, чтобы она не оказывала слепящего действия на судоводителя и была ясно видима в дневное время.

Необходимо предусматривать регулировку яркости свечения ламп исполнительной сигнализации.

12.12.4 Должна быть предусмотрена индикация:

.1 частоты и направления вращения движителей;

.2 давления масла на входе в главные двигатели;

.3 температуры охлаждающей воды внутреннего контура на выходе из главных двигателей;

.4 давления воздуха в пусковых сосудах главных двигателей и в сосуде звукового сигнала;

.5 давления рабочей среды в системах ДАУ главных двигателей, муфт;

.6 напряжения и тока нагрузки генераторов.

При наличии ЦПУ с постоянной вахтой индикацию параметров, указанных в .2, .3 и .6, допускается не предусматривать.

12.12.5 Для нереверсивных главных двигателей и реверсивных главных дизель-редукторных агрегатов необходимо предусматривать индикацию частоты вращения колчатого вала. При этом для нереверсивных двигателей мощностью до 220 кВт

включительно индикацию частоты и направления вращения движителей допускается не предусматривать, однако следует предусмотреть исполнительную сигнализацию реверса.

12.12.6 На судах с валогенераторами должна предусматриваться индикация частоты тока и напряжения.

12.12.7 При наличии бортовых постов ДАУ главных двигателей на указанных бортовых постах должна быть предусмотрена индикация частоты и направления вращения движителей, положения рулей и направления упора подруливающего устройства. С бортовых постов должно обеспечиваться также управление рулевыми приводами и подруливающим устройством.

12.12.8 Световые обобщенные сигналы системы АПС категории «аварийный» должны формироваться по аварийным сигналам АПС (сработала аварийная защита, требуется немедленная остановка технического средства, ввод резерва и т. п.).

Обязательные сигналы системы АПС, выведенные в рулевую рубку, см. 12.5.5.

12.12.9 В рулевой рубке следует предусматривать световую исполнительную сигнализацию:

.1 о работе каждого дизель-генератора;

.2 о сорте подаваемого топлива и готовности к переходу на тяжелое топливо (для судов, оснащенных двухтопливными системами);

.3 о пуске резервных насосов охлаждения и смазывания в соответствии с 12.9.1;

.4 о работе автономных компрессоров;

.5 о работе автономных насосов системы искрогашения;

При наличии ЦПУ с постоянной вахтой световую исполнительную сигнализацию по .2 – .4 допускается не предусматривать.

12.12.10 Независимо от наличия ДАУ или ДУ должна быть предусмотрена возможность остановки главных двигателей из рулевой рубки.

12.13 ОБОРУДОВАНИЕ ЦПУ С ПОСТОЯННОЙ ВАХТОЙ

12.13.1 В ЦПУ должны быть предусмотрены органы управления, указатели дистанционной индикации, средства связи, АПС и исполнительная сигнализация для оборудования, устанавливаемого в машинных помещениях.

Допускается не предусматривать в ЦПУ органы управления главными двигателями. Состав предусматриваемых в ЦПУ указателей дистанционной индикации элементов энергетической установки, кроме главных двигателей, определяется в каждом случае в зависимости от назначения судна и типа его энергетической установки.

12.13.2 ГРЩ электростанции рекомендуется располагать в ЦПУ или в непосредственной (зрительной) видимости от него.

Если ГРЩ расположен вне пределов видимости из ЦПУ, в последнем должны устанавливаться сигнальные устройства о положении генераторных автоматов ГРЩ.

12.13.3 Если дистанционное управление главными двигателями из ЦПУ предусматривается при помощи пневматических, гидравлических, электрических связей или их комбинаций, то система ДАУ главными двигателями из рулевой рубки должна быть независимой от системы управления из ЦПУ.

12.13.4 При переводе управления главными двигателями на пост ЦПУ должна срабатывать сигнализация на посту в рулевой рубке, с которого велось управление до этого.

13 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

13.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

13.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на системы пожаротушения и противопожарное оборудование, предназначенные для противопожарной защиты рассматриваемого судна.

13.1.2 Противопожарное оборудование и системы, кроме удовлетворения требованиям настоящей части, должны удовлетворять применимым требованиям соответствующих частей Правил.

13.1.3 Если на судне предусмотрены дополнительное оборудование и системы пожаротушения сверх указанных настоящим разделом, то они должны отвечать изложенным ниже требованиям в объеме, в каждом случае согласованном с Речным Регистром.

13.1.4 На судах с главными двигателями суммарной мощностью более 220 кВт, а также независимо от мощности двигателей на плавучих мастерских, и судах, предназначенных для перевозки, перегрузки и хранения горючих вещества и воспламеняющихся жидкостей, помещения в зависимости от их назначения должны быть оборудованы стационарными системами пожаротушения в соответствии с табл. 13.1.4.

По согласованию с Речным Регистром, кроме и взамен указанных, могут быть применены другие стационарные системы, проверенные на практике.

13.1.5 На судах с экипажем менее трех человек стационарную систему водотушения можно не предусматривать.

13.1.6 Буксиры и толкачи, предназначенные для работы с судами, перевозящими горючие вещества и воспламеняющиеся жидкости, а также автотранспорт с топливом в баках, должны быть оборудованы системами водотушения и пенотушения.

13.1.7 В зависимости от типа и конструктивных особенностей судна судовые помещения должны быть оборудованы системами пожарной сигнализации, указанными в разд. 11.4 ч. IV ПСВП.

13.1.8 На несамоходных судах, эксплуатирующихся без команд, противопожарное оборудование и системы не требуются.

13.1.9 Требования настоящего раздела не распространяются на системы и оборудование пожаротушения, устанавливаемые на специальных пожарных судах.

13.1.10 Если в помещении, защищаемом системой углекислотного или аэрозольного пожаротушения, имеются воздухохранители, вместимость которых по свободному воздуху составляет более 30 % объема этого помещения, количество огнетушащего вещества определяется из необходимости защиты расчетного объема защищаемого помещения и избытка свободного объема сжатого воздуха.

Такое увеличение количества огнетушащего вещества может не предусматриваться, если обеспечен отвод воздуха за пределы защищаемого помещения от предохранительных клапанов и легкоплавких пробок воздухохранителей.

Таблица 13.1.4

| Наименование помещения | Системы пожаротушения ¹ | | | |
|---|------------------------------------|----------------|------------------------|-----------------------------------|
| | водо-тушения | пено-тушения | углекислотного тушения | аэрозольного тушения ⁸ |
| 1. Посты управления | О | — | — | — |
| 2. Жилые помещения | О ⁶ | — | — | — |
| 3. Хозяйственные помещения ² : | | | | |
| .1 кладовые для хранения сжатых и сжиженных газов, легковоспламеняющихся жидкостей, материалов и веществ | О | + ⁵ | + | + ⁹ |
| .2 камбузы, буфетные, помещения для кипяtilьников, киноаппаратные, кладовые для хранения прочих опасных грузов, судовые мастерские | О | — | — | — |
| 4. Грузовые помещения: | | | | |
| .1 наливные цистерны (танки) для воспламеняющихся жидкостей, грузовые палубы судов для перевозки воспламеняющихся жидкостей в таре или автотранспорта с топливом в баках | О ³ | О | — | — |
| .2 закрытые помещения для легковоспламеняющихся веществ и материалов | О | + | + | + ⁹ |
| .3 для перевозки прочих опасных сухих грузов | О | — | — | — |
| 5. Машинные помещения | | | | |
| .1 для главных, вспомогательных двигателей и аварийных дизель-генераторов и котлов, работающих на жидком топливе, пожарных насосов | О | + | + | + |
| .2 для генераторов и аварийных источников энергии, главных и аварийных распределительных щитов, электродвигателей (в том числе гребных) и систем вентиляции этого оборудования | — | + ⁷ | + ⁴ | + |
| .3 для технических средств вспомогательного назначения, не работающих на жидком топливе | О | — | — | — |
| 6. Помещения, в которых расположены цистерны топлива и масла (основного запаса, расходные, сточные, отстойные), сбора подсланевых вод; коффердамы | О | + ⁵ | + | + |
| 7. Грузовые насосные отделения наливных судов | О ³ | + | + | + ⁹ |
| <p>¹ В таблице приняты следующие обозначения: буква «О» — помещения должны быть защищены указанными системами; знак «+» — помещения должны быть защищены одной из указанных систем; знак «—» — защита указанными системами не требуется.</p> <p>² Помещения необходимо оборудовать стационарными системами пожаротушения, если вместимость их превышает 3 м³.</p> <p>³ Водотушение следует применять для охлаждения палуб, переборок и смежных отсеков.</p> <p>⁴ Перегрузатели и насосные станции, предназначенные для перекачивания пожаробезопасных грузов, необходимо оборудовать указанными системами при суммарной мощности электрических машин более 1500 кВт.</p> <p>⁵ При защите указанных помещений вместо стационарной системы пенотушения может быть допущено пенотушение с помощью переносных воздушно-пенных стволов или пеногенераторов.</p> <p>⁶ Жилые помещения глассирующих судов, СПК, СВП по согласованию с Речным Регистром вместо системы водотушения могут быть оборудованы системой пенотушения или переносными воздушно-пенными установками.</p> <p>⁷ Следует применять систему тушения пеной кратностью около 1000:1.</p> <p>⁸ В обоснованных случаях, может быть допущено устройство местных станций с одним или двумя генераторами и установкой пускового устройства в районе входа в помещение (без оборудования щита управления и сигнализации).</p> <p>⁹ В помещениях, предназначенных для хранения или перекачки горючих веществ или воспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки паров ниже 60 °С, следует применять генераторы во взрывозащищенном исполнении.</p> | | | | |

13.2 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Общие требования

13.2.1 Конструктивное исполнение противопожарного оборудования и систем, должно быть таким, чтобы во всех случаях эксплуатации была обеспечена их надежность и готовность к немедленному использованию.

13.2.2 При изготовлении систем пожаротушения должны быть выполнены требования, изложенные в разд. 10.

13.2.3 Резервуары для хранения огнетушащего вещества, пневмогидравлические цистерны, сосуды углекислого газа, сжатого воздуха и азота, применяемые в системах пожаротушения, должны удовлетворять требованиям к сосудам под давлением, изложенным в разд. 8.

13.2.4 Должна быть обеспечена герметичность перекрытий, отделяющих охраняемое системой объемного пожаротушения помещение от смежных с ним помещений судна.

13.2.5 Вентиляционные отверстия помещений, защищаемых системами объемного тушения, должны быть оборудованы устройствами для закрытия отверстий снаружи помещений.

13.2.6 Материалы для изготовления систем пожаротушения должны быть негорючими и стойкими к действию огнетушащего вещества.

13.2.7 Конструкция всех систем пожаротушения должна быть приспособленной для периодической проверки их в действии. Для проверки трубопроводов систем углекислотного тушения к распределительному коллектору должен быть подведен сжатый воздух. На трубопроводе сжатого воздуха должен быть установлен не возвратно-запорный клапан.

Для систем аэрозольного пожаротушения должны быть предусмотрены функции контроля исправности пусковых электрических цепей.

13.2.8 Независимо от наличия дистанционного пуска в системе должно быть предусмотрено местное управление непосредственно из станции пожаротушения, а насоса — с места его установки.

Для систем аэрозольного пожаротушения местное управление допускается не предусматривать.

13.2.9 Системы дистанционного пуска (с помощью воздуха, азота, углекислого газа и т. п.) должны иметь два пусковых сосуда, каждый из которых должен обеспечить однократный полный пуск системы пожаротушения.

13.2.10 Управление арматурой дистанционного пуска должно осуществляться маховиками или рычагами, имеющими жесткое соединение со штоками или с валиками.

Трубопроводы и арматура

13.2.11 Трубопроводы систем пожаротушения не допускается прокладывать через хранилища топлива, смазочного масла, охлаждаемые помещения на всех судах и через насосные отделения нефтеналивных судов.

13.2.12 Огнетушащее вещество систем объемного тушения в каждое охраняемое помещение следует вводить по отдельному трубопроводу; запорная арматура должна быть установлена в помещении станции пожаротушения.

Допускается один распределительный трубопровод на группу одноименных небольших по объему помещений (например, фонарную и малярную).

13.2.13 Прокладка трубопроводов систем газотушения через жилые и служебные помещения, за исключением коридоров, может быть допущена только в том случае, если трубопроводы на всем протяжении внутри этих помещений выполнены без разъемных соединений и испытаны на прочность давлением, требуемым для гидравлического испытания коллекторов на станциях пожаротушения.

При прокладке этих трубопроводов через коридоры жилых и служебных поме-

щений могут применяться разъемные соединения. При этом их число должно быть сведено к минимуму.

Станции пожаротушения

13.2.14 Оборудование всех систем пожаротушения, за исключением системы водотушения, следует размещать в помещении станции пожаротушения вне охраняемых помещений.

Если работа этих систем связана с действием пожарного насоса, то на пассажирских судах длиной более 65 м, самоходных сухогрузных и нефтеналивных судах грузоподъемностью более 1500 т пожарный насос, приводной двигатель, а также их органы управления должны быть расположены вне защищаемого помещения.

13.2.15 Станции пенотушения и объемного тушения должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 все станции пожаротушения, за исключением станций пожаротушения для машинных помещений, должны быть размещены на открытых палубах или непосредственно под ними с непосредственным выходом на палубы.

Отсутствие у станции пожаротушения для машинных помещений непосредственного выхода на открытую палубу допустимо лишь при наличии устройства дистанционного пуска огнетушащего вещества из рулевой рубки или другого помещения, имеющего непосредственный выход на открытую палубу;

.2 станции следует размещать в герметичных выгородках или шкафах. Конструкция переборок и палуб, отделяющих станцию от защищаемых помещений, должна быть типа А (см. разд. 9 ч. I ПСВП);

.3 в помещении станции должна быть тепловая изоляция из негорючих материалов и отопление, если для нормальной работы станции необходима положительная температура;

.4 для контроля температуры воздуха в помещении станции должен быть установлен термометр, видимый как изнутри станции, так и снаружи через иллюмина-

тор. Температура воздуха в помещении станции не должна превышать 40 °С.

Показания манометров на воздухохранителях должны быть видимы как изнутри станции, так и снаружи через иллюминатор;

.5 освещение станции должно быть естественным и электрическим, причем светильники должны получать питание от основной сети и от аварийного освещения;

.6 станция должна быть постоянно закрыта на замок, имеющий два ключа, один из которых следует хранить в закрытом ящике с остекленной стенкой вблизи замка, а второй — в рулевой рубке;

.7 в помещении станции на видном месте должна быть вывешена схема системы пожаротушения с указанием пусковых устройств и охраняемых помещений, а также краткая инструкция по вводу системы в действие;

.8 на всех клапанах и устройствах станции должны быть отличительные таблички с надписями и указателями: «Открыто», «Закрыто»;

.9 станции должны быть оборудованы автономной вытяжной вентиляцией, обеспечивающей 12 обменов воздуха в час.

13.2.16 В обоснованных случаях для отдельных защищаемых помещений допускается предусматривать местные станции, с числом сосудов не более пяти (не более 125 кг углекислого газа).

Внутри машинного помещения допускается устанавливать сосуды для защиты картеров, глушителей двигателей внутреннего сгорания, дымовых труб и других замкнутых объемов, находящихся внутри машинного помещения.

13.2.17 Станции пожаротушения на нефтеналивных судах должны быть расположены за пределами палубы грузовых наливных отсеков.

13.2.18 В любых условиях эксплуатации судна должен быть исключен самопроизвольный пуск системы; все устройства должны быть защищены от механических повреждений; рукоятки пуска систем пе-

нотушения и объемного тушения должны быть опломбированы администрацией судна.

13.3 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

13.3.1 Системы пожаротушения должны испытываться пробным давлением в соответствии с табл. 13.3.1.

13.4 СИСТЕМА ВОДОТУШЕНИЯ

Пожарные насосы

13.4.1 Насосы систем водотушения должны иметь механический привод, а их количество должно соответствовать нормам, приведенным в табл. 13.4.1.

В отдельных случаях допускается привод пожарных насосов от главного двигателя при условии, что конструкция комплекса «двигатель – валопровод – винт» позволяет работать пожарному насосу на стоянке судна и обеспечивает отключение насоса при его движении.

По согласованию с Речным Регистром допускается клиноремная передача от главного двигателя к насосу, обеспечи-

вающая надежную передачу крутящего момента даже в том случае, если один из ремней разорван.

13.4.2 Суммарную подачу основных пожарных насосов следует определять из условия одновременного обеспечения 15 % количества всех установленных на судне пожарных кранов, но не менее трех,

Таблица 13.4.1

| Типы судов | Количество пожарных насосов, шт. | |
|--|----------------------------------|------------|
| | основных | аварийных* |
| 1. Пассажирские суда длиной, м: | | |
| ≤ 65 | 1 | — |
| > 65 – 100 | 1 | 1 |
| > 100 | 2 | 1 |
| 2. Нефтеналивные суда и суда для перевозки автотранспорта с топливом в баках и воспламеняющимися жидкостями в таре, длиной, м: | | |
| ≤ 100 | 1 | — |
| > 100 | 1 | 1 |
| 3. Прочие суда | 1 | — |

* Аварийный пожарный насос должен удовлетворять требованиям 13.4.9.

Таблица 13.3.1

| Испытываемые системы и узлы | Пробное гидравлическое давление | |
|--|------------------------------------|---------------------|
| | в цехе | на судне |
| 1. Трубопроводы систем пено- и водотушения (см. также разд. 10) | — | В действии |
| 2. Углекислотная система: | | |
| .1 трубопроводы от сосудов до пусковых клапанов; транзитные трубопроводы, проходящие через помещения (см. 13.2.13) | — | 1,5 <i>p</i> |
| .2 трубопроводы от пусковых клапанов до сопел | — | 5 МПа |
| 3. Пневматические трубопроводы | 1,5 <i>p</i> | 1 <i>p</i> воздухом |
| 4. Сосуды, резервуары, цистерны: | | |
| .1 работающие под давлением, в том числе сосуды без клапанов | 1,5 <i>p</i> | 1 <i>p</i> воздухом |
| .2 работающие без давления | Наливом до верха воздушной трубы | В сборе с системой |
| .3 сосуды с ввернутыми клапанами | 1 <i>p</i> воздухом | — |
| 5. Арматура | 1,5 <i>p</i> , но не менее 0,2 МПа | — |

Примечания. 1. *p* — наибольшее рабочее давление в системе, для углекислотной системы - расчетное давление в сосуде или резервуаре, МПа.
2. Арматура в сборе должна испытываться на герметичность закрытия давлением не менее 1,25*p*. Клапаны углекислотных сосудов должны испытываться на плотность наибольшим давлением разрыва предохранительных мембран.
3. Системы на судне следует испытывать в сборе после выполнения всех монтажных работ.
4. Трубопроводы, указанные в 2.1, испытанные в цехе гидравлическим давлением 1,5*p*, на судне могут испытываться воздухом давлением 1*p*.

а для судов с двигателями суммарной мощностью 220 кВт и менее — не менее двух при подаче струй самыми большими насадками, применяемыми на судне.

Если на судне предусматриваются системы, потребляющие воду от пожарного насоса, то подача насоса должна быть достаточной для обеспечения работы двух стволов системы водотушения и параллельной работы одной из других систем, потребляющих самое большое количество воды.

13.4.3 Напор в системе должен быть достаточным для обеспечения одновременной работы систем, указанных в 13.4.2; при этом давление у пожарных кранов должно быть не менее 0,25 МПа.

13.4.4 Судовые источники питания должны обеспечивать работу пожарных насосов в любых условиях эксплуатации судна, в том числе на стоянке.

13.4.5 Стационарные пожарные насосы могут быть приспособлены для других судовых нужд, если на судне предусмотрено не менее двух насосов с автономными приводами, один из которых находится в постоянной готовности к немедленному вводу в действие по прямому назначению. Если на судне устанавливается один пожарный насос, допускается его кратковременное использование для других целей (например, для обмыва палубы, клюзов и т. п.).

13.4.6 Насосы и трубопроводы, предназначенные для пожаротушения, нельзя использовать для перекачивания нефтепродуктов, смазочного масла или других воспламеняющихся жидкостей, а также в качестве балластных насосов для цистерн, попеременно заполняемых топливом и балластом.

13.4.7 На напорном трубопроводе до разобшительного клапана должен быть установлен манометр.

Насосы, создающие в пожарном трубопроводе давление выше допустимого, должны быть оборудованы перепускными клапанами для отвода воды из напорного трубопровода в приемный.

Перепускные клапаны должны быть отрегулированы на давление, превышающее рабочее не более чем на 10 %.

13.4.8 Стационарные пожарные насосы и соответствующие им кингстоны должны быть установлены ниже ватерлинии судна порожнем. Если насос установлен выше указанной ватерлинии, должны быть предусмотрены надежные самовсасывающие устройства.

Необходимо предусмотреть возможность приема воды пожарными насосами от двух кингстонов, устанавливаемых на разных бортах судна.

13.4.9 Стационарный аварийный пожарный насос должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 насос должен иметь привод от дизельного или электрического двигателя, получающего питание от аварийного дизель-генератора. Если для привода насоса будет установлен дизель, то в помещении аварийного пожарного насоса должна быть предусмотрена расходная топливная цистерна вместимостью, достаточной для работы насоса в течение не менее 3 ч;

.2 насос должен быть подсоединен к системе водотушения судна;

.3 подача насоса должна быть достаточной для одновременной работы двух ручных стволов с наибольшим диаметром насадки, принятым для данного судна, при расчетном давлении. Если насос предполагается использовать также и для других систем водо- или пенотушения, то его подача должна быть соответствующим образом увеличена для обеспечения одновременной работы с одной из этих систем, потребляющих наибольшее количество воды;

.4 насос, источники энергии для его привода и приемные кингстоны должны быть расположены таким образом, чтобы при возникновении пожара в помещении, где расположен основной пожарный насос, они не вышли из строя;

.5 вход в помещение аварийного насоса должен быть независим от входа в помещение основного пожарного насоса.

Насос нельзя размещать в нос от переборки форпика;

.6 насос должен удовлетворять требованиям 13.4.7, 13.4.8; при этом вторым кингстоном может быть любой из требуемых 13.4.8, если клинкетная задвижка на приемном трубопроводе от этого кингстона находится в помещении аварийного насоса.

Трубопроводы

13.4.10 Диаметр магистральных трубопроводов системы водотушения и отстояков от них должен быть таким, чтобы скорость воды в трубопроводах ни на одном из участков не превышала 4 м/с. Давление в пожарном трубопроводе не должно превышать 1 МПа.

13.4.11 Участки трубопроводов системы водотушения, проходящие через неотапливаемые помещения и на открытых палубах, должны быть оборудованы запорной арматурой для отключения их от трубопроводов, проходящих через отапливаемые помещения, а также приспособлениями для спуска воды.

13.4.12 На приемном и напорном трубопроводах каждого пожарного насоса должны быть установлены запорные клапаны; на приемных трубопроводах допускается установка клинкетов; при двух центробежных насосах и более на напорных трубопроводах каждого из них должны быть установлены невозвратно-запорные клапаны.

13.4.13 Трубопроводы системы водотушения должны быть изготовлены из стальных бесшовных труб с антикоррозийным покрытием с внутренней и внешней сторон.

Арматура должна быть изготовлена из бронзы, латуни, стали или других равноценных им по коррозионной стойкости материалов.

Прокладки соединений должны быть изготовлены из материалов, стойких к воздействию огнетушащего вещества.

13.4.14 На судах длиной 50 м и более на пожарном трубопроводе с линейной маги-

стралью в легкодоступных местах должны быть установлены запорные клапаны не реже чем через 30 м.

Пожарные краны

13.4.15 Каждый пожарный кран должен быть оборудован стандартной соединительной головкой быстросмыкающегося типа. Краны, устанавливаемые на открытых палубах, также должны быть снабжены быстросмыкающейся головкой-заглушкой.

13.4.16 Пожарные краны должны быть расположены на судне таким образом, чтобы была обеспечена одновременная подача двух струй воды в любое место судна.

Пожарные краны следует устанавливать:

.1 на открытых палубах — в районе выхода из надстроек и шахт, а также у грузовых люков;

.2 внутри помещений — в коридорах и вестибюлях, в машинных помещениях.

Пожарные краны следует устанавливать от палуб или настилов на расстоянии не более 1,35 м.

Пожарные краны, установленные во внутренних помещениях, должны быть удалены один от другого не более чем на 20 м.

Наружные пожарные краны должны быть расположены на расстоянии не более 40 м один от другого.

Между двумя соседними запорными клапанами должны быть установлены двоярные пожарные краны.

На судах, перевозящих палубные грузы, пожарные краны должны быть защищены от повреждений их грузом и, кроме того, расположены в легкодоступных местах.

13.4.17 В машинных помещениях, в которых установлены двигатели и котлы, работающие на жидком топливе, следует предусматривать не менее двух пожарных кранов, расположенных у противоположных бортов; при этом на судах с главными двигателями суммарной мощностью до 750 кВт допускается использовать кран, установленный непосредственно у пожар-

ного насоса (между насосом и запорным клапаном).

В машинных помещениях судов с главными двигателями суммарной мощностью менее 220 кВт допускается устанавливать один пожарный кран, расположенный у пожарного насоса (между насосом и запорным клапаном).

13.4.18 Буксиры, буксиры-толкачи, ледаколы, спасательные суда и плавучие доки должны быть оборудованы коллекторами с быстросмыкающимися гайками, устанавливаемыми на открытых палубах и предназначенными для подачи воды на другие суда.

13.4.19 Все пожарные краны на судне должны быть окрашены в красный цвет и пронумерованы.

Пожарные рукава и стволы

13.4.20 Пожарные рукава должны удовлетворять следующим требованиям:

1 длина рукавов для кранов, установленных на открытой палубе, должна быть не менее 10 и не более 20 м, а для кранов, установленных в помещениях судна, — не менее 10 м;

2 рукава должны быть изготовлены из одобренных Речным Регистром или признанной компетентной организацией материалов.

13.4.21 Количество пожарных рукавов должно быть равно количеству кранов, установленных на судне.

13.4.22 Каждый пожарный рукав в собранном виде с пожарным стволом должен быть размещен рядом с краном, для которого он предназначен.

Рукава следует хранить в отдельных незапирающихся шкафах или на вьюшках; на шкафах должна быть надпись «ПР» (пожарный рукав).

13.4.23 Стволы должны быть комбинированными, дающими возможность получить как компактную, так и распыленную струю.

13.4.24 Стандартные диаметры насадок следует принимать равными 12, 16 и 19 мм или близкими к этим размерам.

Диаметр насадки ручных стволов на открытых палубах судов грузоподъемностью 1000 т и более, на пассажирских судах длиной 50 м и более, судах технического флота и плавучих доках должен быть не менее 16 мм.

На буксирах и толкачах, имеющих главные двигатели суммарной мощностью менее 900 кВт, допускается применение на открытых палубах ручных пожарных стволов с диаметром насадки 12 мм, если работа системы пенотушения на этих судах обеспечивается пожарным насосом.

13.5 СИСТЕМА ПЕНОТУШЕНИЯ

Общие указания

13.5.1 В системе пенотушения в качестве огнетушащего вещества может вырабатываться пена кратности:

- 1** низкой — около 10:1;
- 2** средней — между 50:1 и 150:1;
- 3** высокой — около 1000:1.

В системе тушения пеной низкой кратности, как правило, должна вырабатываться пена кратностью не более чем 12:1. Если фактическая кратность несколько большая, чем 12:1, количество пенообразователя рассчитывается, как для системы с кратностью 12:1. Если фактическая кратность несколько меньшая, чем 12:1, количество пенообразователя должно быть пропорционально увеличено.

13.5.2 Должны применяться пенообразователи одобренного Речным Регистром типа.

13.5.3 Производительность системы пенотушения и количество пенообразователя должны рассчитываться в зависимости от кратности пенообразования, интенсивности подачи раствора и продолжительности работы системы, указанных в табл. 13.5.3.

13.5.4 Цистерны для пенообразователя должны быть оборудованы устройствами для наполнения и спуска жидкости, устройством для контроля за уровнем жидко-

Таблица 13.5.3

| Наименование помещений | Интенсивность подачи раствора, м ³ /(ч·м ²), при кратности пенообразователя | | | Расчетное время непрерывной работы, мин. |
|--|--|-------------------|-------------------|--|
| | 10:1 | 100:1 | 1000:1 | |
| Грузовые цистерны (танки) для воспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки паров 60°C и ниже и палубы этих цистерн (танков) | (0,36; 0,036; 0,18) ¹ | 0,36 ³ | — | 30 ² |
| Грузовые цистерны (танки) для воспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки паров выше 60°C и топливные цистерны | 0,36 ³ | 0,27 ³ | — | 20 |
| Трюмы для сухих опасных грузов | — | 0,24 ³ | — | 45 |
| Машинные и другие помещения, оборудование которых работает на жидком топливе | { | — | 0,27 ³ | 20 |
| | | — | — | 0,06 |
| Кладовые для хранения воспламеняющихся жидкостей, материалов и веществ, сжиженных и сжатых газов | — | 0,27 ³ | — | 20 |

¹ Интенсивность подачи раствора выбирается такой, при которой обеспечивается наибольшая производительность системы, и должна быть не менее следующих значений:
0,36 м³/ч на 1 м² площади горизонтального сечения цистерны (танка), имеющей наибольшую площадь;
0,036 м³/ч на 1 м² площади палубы грузовых цистерн (танков), определяемой как произведение максимальной ширины судна на длину палубы, занимаемой цистернами (танками);
0,18 м³/ч на 1 м² площади, защищаемой лафетным стволом наибольшей производительности и полностью расположенной в нос от него, однако не менее 75 м³/ч.

² На нефтеналивных судах, оборудованных системой инертного газа, расчетное время работы системы должно быть не менее 20 мин.

³ За расчетную следует принимать площадь горизонтального сечения наибольшего защищаемого помещения.

сти и горловинами для осмотра и очистки. Вместимость цистерн должна быть достаточной для хранения всего запаса пенообразователя.

Если при работе системы в цистернах не должно создаваться избыточное давление, то между цистернами и магистральным трубопроводом следует предусматривать обратные (невозвратные) клапаны.

Если на судах, предназначенных для эксплуатации с выходом в бассейны с соленой водой, в системе тушения высокократной пеной применен пенообразователь, работающий на пресной воде, то на станции пенотушения в цистерне должен быть предусмотрен ее запас не менее чем для однократного заполнения пеной защищаемого помещения. Остальная вода может подаваться из судовых запасов.

13.5.5 В станции пенотушения на трубопроводе питания системы водой должен быть установлен манометр.

13.5.6 Если судно оборудовано системой тушения пеной низкой и/или средней кратности, должны быть предусмотрены отростки от трубопровода раствора к месту входов в машинные помещения с верхней палубы, а также к районам приема жидкого топлива на судно. На этих отростках должны быть установлены по два крана для подсоединения к ним пожарных рукавов с воздушно-пенными стволами или пеногенераторами.

13.5.7 Система тушения пеной высокой кратности должна отвечать следующим требованиям:

.1 площадь сечения пеноводов должна быть не менее площади сечения выходных отверстий пеногенераторов. Пеноводы должны быть проложены так, чтобы потери напора в них были минимальными, а расположение выходных отверстий должно быть таким, чтобы ничто не препятствовало свободному поступлению пены в защищаемое помещение;

.2 выходное отверстие пеногенератора или пеновода в месте выхода его за пределы станции должны быть оборудованы закрывающим устройством. Это устройство должно открываться автоматически одновременно с пуском системы. Должны быть предусмотрены ручное управление устройством и указатели положения «открыто» и «закрыто»;

.3 должно быть предусмотрено переключающее устройство для выпуска пены на открытую палубу при испытании системы. Устройство должно быть опломбировано в положении, обеспечивающем поступление пены в защищаемое помещение;

.4 оборудование, обеспечивающее работу пеногенераторов, должно получать питание от основного и аварийного источников энергии.

13.5.8 В помещениях, защищаемых системой тушения пеной высокой кратности, в верхней части стороны, противоположной вводу пены, должны быть предусмотрены отверстия для выхода воздуха, удовлетворяющие требованиям 10.12 ч. II и 13.2.1.2 ч. I ПСВП.

13.5.9 Смесители для получения водного раствора пенообразователя необходимой концентрации, пеногенераторы и воздушно-пенные стволы должны быть одобренного Речным Регистром типа. Расчетный расход пенообразователя через смеситель должен быть достаточным для обеспечения действия одновременно работающих стволов и/или пеногенераторов.

13.5.10 Воздушно-пенный ствол, применяемый в судовых помещениях, должен обеспечивать подачу пены не менее 120 м³/ч.

13.5.11 Переносной генератор воздушно-механической пены средней кратности должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 расчетный расход по раствору пенообразователя при давлении перед пеногенератором около 0,6 МПа должен быть не менее 21,6 м³/ч;

.2 дальность полета пенной струи не менее 8 м.

.3 расчетное число пеногенераторов или установок комбинированной пены

$$N = Q/q, \quad (13.5.11.3)$$

где Q — производительность системы по раствору, м³/ч;

q — производительность пеногенератора или установки комбинированной пены по раствору, м³/ч.

13.5.12 Каждый лафетный ствол должен обеспечивать подачу раствора пенообразователя с интенсивностью не менее 50 %, указанной в сноске 1 табл. 13.5.3.

13.5.13 Лафетный ствол должен быть снабжен переключающимся устройством для обеспечения попеременной подачи воды и пены. К этому устройству должны быть подведены отрезки от водопожарной магистрали и магистрали пенного раствора.

Вместо переключающего устройства могут устанавливаться запорные клапаны, если предусматривается их взаимная блокировка.

13.5.14 Расстояние от лафетного ствола до самой отдаленной границы защищаемой площади, расположенной в нос от него, должно быть не более 75 % длины струи лафетного ствола при безветрии.

13.5.15 Стационарная система пенотушения помещений для сухих опасных грузов должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 перед выходом магистрального трубопровода системы на открытую палубу должен быть предусмотрен запорный клапан;

.2 на магистральном трубопроводе с каждого борта должны быть предусмотрены клапанные коробки с пожарными кра-

нами. Расстояние между коробками с каждого борта должно быть не более 40 м. Число пожарных кранов в каждой коробке должно быть равным 50 % расчетного числа пеногенераторов.

13.5.16 Система пенотушения буксиров и толкачей, предназначенных для работы с несамоходными судами, перевозящими воспламеняющиеся жидкости или сухие опасные грузы, должна быть рассчитана на тушение пожара на обслуживаемых несамоходных судах. Производительность системы и запас пенообразователя определяются в соответствии с 13.5.3, при этом за грузовые цистерны или трюмы принимают цистерны или трюмы несамоходного судна.

Установка пенотушения должна быть снабжена выкидными рукавами, пенными стволами с пеносливками или пенными генераторами с удлинителями.

Для защиты самих буксиров и толкачей могут применяться другие системы пожаротушения.

13.6 СИСТЕМА УГЛЕКИСЛОТНОГО ТУШЕНИЯ

Общие указания

13.6.1 Количество углекислого газа (в кг) должно быть определено по формуле

$$G = 1,79V\varphi, \quad (13.6.1)$$

где V — расчетный объем наибольшего защищаемого помещения, м^3 ;

φ — коэффициент, равный:

0,3 — для сухогрузных трюмов и прочих помещений, за исключением указанных ниже;

0,35 — для машинных помещений, расчетный объем которых определен с учетом полного объема шахт;

0,4 — для машинных помещений, расчетный объем которых определен без учета объема шахт с уровня, на котором площадь горизонтального сечения шахт равна 40 % площади машинного помещения или меньше ее.

Для машинных помещений берется тот коэффициент φ , при котором получается большее значение G .

На судах валовой вместимостью менее 2000, за исключением пассажирских, коэффициенты 0,35 и 0,4 допускается уменьшать до 0,3 и 0,35 соответственно.

13.6.2 Суммарная площадь проходных сечений коллекторов, а также площадь проходного сечения распределительного коллектора должна быть не более суммы площадей проходных сечений клапанов сосудов, одновременно открываемых для наибольшего по объему защищаемого помещения.

13.6.3 Площадь проходных сечений распределительных трубопроводов для отдельных защищаемых помещений должна быть не более суммарной площади проходных сечений клапанов сосудов, одновременно открываемых для данного помещения. При этом суммарная площадь проходных сечений отводящих трубопроводов должна быть не больше площади проходного сечения подводящего трубопровода.

13.6.4 Ввод 85 % расчетного количества углекислого газа должен быть обеспечен в течение не более:

.1 2 мин — для машинных помещений, помещений аварийных дизель-генераторов и пожарных насосов и других помещений, где применяются жидкое топливо или другие воспламеняющиеся жидкости;

.2 10 мин — для помещений, в которых не перевозятся и не применяются жидкое топливо или другие воспламеняющиеся жидкости.

13.6.5 Для подачи углекислого газа в защищаемые помещения в верхней части этих помещений следует устанавливать сопла.

Если настил сланей машинных помещений расположен на высоте более 1 м от днища (второго дна), то часть сопл (около 15 %) должна быть расположена в верхней части пространства под настилом.

13.6.6 Суммарная площадь выпускных отверстий сопл данного помещения долж-

на быть не более 85 % суммарной площади проходного сечения распределительного трубопровода.

13.6.7 В глушителях, утилизационных котлах и дымовых трубах вместо сопл допускаются перфорированные трубы.

Суммарная площадь перфораций трубы должна быть на 10 % меньше площади ее сечения.

Сосуды

13.6.8 Число сосудов для хранения сжиженного углекислого газа определяется в зависимости от степени наполнения (количество углекислого газа на 1 л вместимости), которая должна быть не более 675 кг/м³ при расчетном давлении углекислого газа в сосуде 12,5 МПа и выше или не более 750 кг/м³ при расчетном давлении углекислого газа в сосуде 15 МПа и выше.

При заполнении сосудов допускается отклонение не более чем $\pm 0,5$ кг от расчетного количества углекислого газа на сосуд.

В случае, предусмотренном в 13.2.16, степень наполнения следует уменьшить на 75 кг/м³ по сравнению с указанными выше предельными значениями.

13.6.9 Сосуды следует устанавливать в вертикальном положении рядами на прокладках, которые могут быть из дерева. Сосуды должны быть доступны для осмотра и определения количества углекислого газа. Каждый сосуд должен иметь маркировку, в которой должны быть указаны его порядковый номер и масса нетто.

Пусковые сосуды должны располагаться на станции пожаротушения и иметь особую окраску.

13.6.10 На станции углекислотного тушения должно быть устройство для взвешивания сосудов или замера уровня жидкости в них.

Трубопроводы и арматура

13.6.11 Трубопровод, соединяющий сосуд с коллектором, должен быть цельнотянутым и выполнен из красной меди.

Допускается применение специальных гибких рукавов из одобренных материалов.

На трубопроводе должен быть установлен обратный клапан.

13.6.12 На коллекторе станции углекислотного тушения должен быть установлен манометр, имеющий шкалу, верхнее значение которой превышает значение давления гидравлического испытания сосудов не менее чем на 1 МПа. Цена деления шкалы манометра должна быть не более 0,5 МПа.

13.6.13 Клапаны сосудов должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 иметь предохранительные устройства.

Разрыв предохранительных мембран должен происходить при повышении давления в сосуде до значения $(1,3 \pm 0,1)p$, МПа, где p — расчетное давление в сосуде. Для клапанов с прорезными мембранами, оборудованными дополнительно предохранительными мембранами, давление разрыва прорезных мембран должно быть больше верхнего предельного значения разрыва предохранительных мембран не менее чем на 1 МПа.

Должно быть предусмотрено контрольное приспособление, указывающее на срабатывание предохранительного устройства;

.2 устройство для открывания клапана должно быть рычажного типа и обеспечивать полное открывание клапана поворотом рычага на угол не более 90°. Устройство должно допускать возможность индивидуального или группового открывания клапанов;

.3 иметь трубки с косым срезом, неходящие до днища сосудов на 5 – 15 мм. Диаметр прохода указанных трубок, а также трубок, соединяющих клапаны сосудов с коллектором, должен быть не менее 10 мм;

.4 если клапаны пусковых сосудов отличаются по конструкции от клапанов остальных сосудов, они должны быть обозначены краской другого цвета и иметь на корпусе маркировку «пусковой».

13.6.14 Отвод газа от предохранительных устройств клапанов должен осуществляться за пределы станции в атмосферу по отдельному трубопроводу, имеющему на выходном отрезке звуковое сигнальное устройство, или в распределительный коллектор, на котором должны быть:

два трубопровода, один из которых с запорным клапаном и открытым концом, а второй — с предохранительной мембраной;

сигнальное устройство о наличии давления в коллекторе, выведенное в помещение с постоянной вахтой.

В этом случае контрольное приспособление, указывающее на срабатывание предохранительного устройства, для клапанов не требуется.

13.6.15 На трубопроводах, подающих углекислый газ от пусковых сосудов в сервомоторы, должны быть предусмотрены запорные клапаны, заблокированные с устройством открывания пусковых сосудов.

Пусковые устройства

13.6.16 Для помещений, перечисленных в 13.6.4.1, рекомендуется предусматривать дистанционный пуск из центрального пожарного поста или с места вблизи входа в них.

Пусковые устройства системы на станции пожаротушения должны обеспечивать одновременное открывание клапанов сосудов, предназначенных для указанных помещений.

13.6.17 Пост дистанционного пуска системы должен быть оборудован устройством, сигнализирующим о поступлении углекислого газа в защищаемое помещение. В зависимости от места расположения поста необходимость наличия такого устройства является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

13.7 АЭРОЗОЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

13.7.1 В системе аэрозольного пожаротушения должны применяться генераторы

огнетушащего аэрозоля согласованного Речным Регистром типа.

13.7.2 Система аэрозольного пожаротушения должна включать в себя:

- генераторы огнетушащего аэрозоля;
- щит управления и сигнализации;
- устройства оповещения о запуске системы аэрозольного пожаротушения.

13.7.3 Расчетная масса аэрозолеобразующего состава должна быть определена по формуле, кг:

$$G = \left[V + \sum_{i=1}^n (V_{\text{вх}i} P_{\text{вх}i} / P_{\text{а}}) \right] k \varphi, \quad (13.7.3)$$

где V — расчетный свободный объем защищаемого помещения, м³;

$V_{\text{вх}i}$ — объем i -го воздухохранителя, м³;

n — число воздухохранителей в защищаемом помещении;

i — порядковый номер воздухохранителя;

$P_{\text{вх}i}$ — рабочее давление в i -ом воздухохранителе, МПа;

$P_{\text{а}}$ — атмосферное давление, МПа;

φ — нормативная огнетушащая концентрация аэрозоля, кг/м³;

k — коэффициент запаса, равный 1,5.

13.7.4 Расчетное количество генераторов должно быть определено по формуле:

$$N = G / m, \quad (13.7.4)$$

где G — расчетная масса аэрозолеобразующего состава, кг;

m — масса заряда в одном генераторе, кг.

Полученное в результате расчетное дробное число N следует округлять до целого в большую сторону.

13.7.5 При пуске системы должно быть обеспечено:

автоматическое включение оповещения в защищаемом помещении в соответствии с 11.4.1.3 ч. IV ПСВП;

автоматическое отключение вентиляции в защищаемом помещении.

13.7.6 Генераторы должны устанавливаться непосредственно в защищаемом помещении на негорючем основании.

13.7.7 Генераторы должны обладать возможностью автоматического (самопроизвольного) запуска при повышении температуры окружающего воздуха свыше 250 °С.

13.7.8 Расположение генераторов должно обеспечивать равномерное распределение огнетушащего аэрозоля в защищаемом помещении. При наличии в защищаемом помещении застойных зон, образованных оборудованием и ограждающими конструкциями, должна предусматриваться установка дополнительных генераторов для подачи огнетушащего аэрозоля непосредственно в застойные зоны.

13.7.9 Подача расчетной массы аэрозоля должна быть обеспечена в течение не более 2 мин — для машинных помещений, помещений аварийных дизель-генераторов и других помещений, в которых применяются жидкое топливо или другие легко воспламеняющиеся, горючие жидкости.

13.7.10 Аэрозольные струи при работе генераторов не должны оказывать теплового воздействия на пути эвакуации, судовое оборудование, электрические кабели, аварийное освещение, предупредительную сигнализацию, топливные и масляные цистерны и трубопроводы с учетом 13.7.11.

13.7.11 Каждый тип генератора должен иметь данные о расстоянии (по оси аэрозольной струи) от места ее выхода из генератора до границы тепловой зоны с температурой +70 °С.

13.7.12 Щит управления и сигнализации должен соответствовать требованиям гл. 2.3, 2.6, 2.8 ч. IV ПСВП.

13.7.13 Щит управления и сигнализации должен обеспечивать дистанционный запуск всех генераторов в защищаемом помещении одновременно. При количестве генераторов более 5 шт. в защищаемом помещении возможен групповой запуск генераторов при условии выполнения 13.7.9.

13.7.14 При защите нескольких помещений системой аэрозольного пожароту-

шения щит управления и сигнализации должен обеспечивать отдельный запуск генераторов в каждом помещении.

13.7.15 В случае исчезновения напряжения должно быть предусмотрено автоматическое переключение питания системы объемного аэрозольного пожаротушения на аварийный источник.

13.7.16 Щит управления и сигнализации не должен выдавать электрических импульсов, способных произвести ложный пуск генераторов, в том числе при аварийном отключении и включении питания, коротком замыкании или обрыве провода.

13.7.17 Пусковые цепи должны быть выполнены экранированными кабелями. Кабельная сеть должна соответствовать разд. 12 ч. IV ПСВП.

13.8 СИСТЕМА ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ

13.8.1 Система инертного газа должна обеспечивать подачу газа в количестве не менее 125 % максимальной расчетной подачи грузовых насосов и создавать давление в охраняемых отсеках не более 20 кПа.

13.8.2 Система инертных газов должна иметь:

.1 генераторы инертного газа или устройства для отбора газа из дымоходов котлов;

.2 оборудование для охлаждения и очистки газа от твердых частиц и сернистых продуктов сгорания, осушения инертных газов (газоочистители);

.3 вентиляторы (пароэжекторы) для нагнетания газа;

.4 трубопроводы и арматуру для пуска и регулирования подачи газа в охраняемые отсеки;

.5 приборы контроля, показывающие объемную долю кислорода или углекислого газа, температуру и давление газа;

.6 звуковую и световую сигнализацию по предельному значению температуры инертного газа, подаваемого в охраняемые отсеки.

Датчики по температуре должны быть установлены на напорном трубопроводе системы инертного газа до первого отвления в охраняемый отсек.

13.8.3 Объемная доля кислорода в инертных (дымовых) газах должна быть не более 5 % или объемная доля углекислого газа должна быть не менее 12 %.

13.8.4 Температура инертного газа, поступающего в охраняемые отсеки, должна быть не более 40 °С.

13.8.5 Газоочистители должны устанавливаться со стороны всасывания вентиляторов или со стороны нагнетания парожеткторов.

13.8.6 Система инертного газа должна обеспечивать продувку отсеков воздухом. Приемное отверстие для воздуха должно быть снабжено запорной арматурой с указаниями «Открыто» и «Закрыто».

13.8.7 Звуковая и световая сигнализация должна срабатывать в зависимости от изменения параметров установки в следующих случаях:

1 повышение температуры инертного газа выше 40 °С — включается световая и звуковая сигнализация;

2 повышение температуры инертного газа выше 60 °С — отключаются вентилятор или подача пара на эжектор.

13.8.8 Установка инертного газа должна иметь систему охлаждения. Специальные насосы для этой цели могут не предусматриваться.

Трубопроводы и арматура

13.8.9 Должен быть предусмотрен атмосферный трубопровод для обеспечения устойчивой работы установки инертного газа при подготовке ее к действию, при отключении подачи газа в охраняемые отсеки. Патрубок для сброса газа в атмосферу должен устанавливаться на напорном трубопроводе подачи инертного газа в охраняемые отсеки до первого запорного клапана.

13.8.10 Трубопроводы для подачи газа должны быть снабжены спускными проб-

ками для удаления конденсата, а также устройствами, обеспечивающими возможность пропаривания трубопроводов и очистки от продуктов коррозии и загрязнений.

13.8.11 На трубопроводе системы инертного газа до отвления на ближайший охраняемый отсек должен быть установлен невозвратно-запорный клапан или устройство аналогичного значения, предотвращающее поступление паров из грузовых отсеков в газоочиститель (теплообменник — охладитель газов) при остановке вентиляторов (парожеткторов). Если в качестве невозвратного устройства используется водяной затвор, то его питание водой должно осуществляться непрерывно.

13.8.12 Должны быть приняты меры для защиты водяного затвора от замерзания, но таким образом, чтобы его непроницаемость не нарушалась в результате перегрева.

13.8.13 На трубопроводе системы инертного газа, в случае если вентилятор (парожетктор) может создавать давление выше допустимого, должно быть предусмотрено предохранительное устройство жидкостного или иного эквивалентного типа, предотвращающее создание в охраняемых отсеках давления выше 20 кПа.

13.8.14 Отростки трубопроводов для подачи инертного газа в охраняемые грузовые отсеки должны располагаться в верхней части, выше уровня нефтепродукта, на возможно большем расстоянии от газоотводных труб, в смежные с грузовыми — в нижней части отсеков. На каждом отростке должны быть установлены огнепреградитель и запорная арматура.

13.8.15 Должны быть предусмотрены соответствующие устройства для подключения магистрали инертного газа к внешнему источнику инертного газа.

13.9 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПАССАЖИРСКИМ СУДАМ

13.9.1 На дебаркадерах, брандвахтах и других стоечных судах, предназначенных

для проживания более 12 человек и не оборудованных двигателями, упомянутыми в 13.1.4, с экипажем 3 чел. и более в качестве пожарного насоса допускается использовать переносной мотонасосный агрегат, удовлетворяющий следующим требованиям:

.1 он должен обеспечивать одновременную работу двух ручных пожарных стволов с диаметром насадки не менее 12 мм при высоте всасывания не менее 5 м и давлении нагнетания 0,4 – 0,6 МПа, иметь надежное самовсасывающее устройство;

.2 двигатель насоса должен легко и быстро запускаться как при положительной, так и при отрицательной (до $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$) температурах окружающего воздуха. Вместимость топливного бака двигателя должна быть достаточной для обеспечения работы насоса в течение 1,5 ч; на судне должен быть запас топлива, достаточный для заполнения топливного бака;

.3 размеры и тип соединительной арматуры выкидных рукавов и стволов должны быть одинаковыми с принятыми на судне для стационарной системы водотушения;

.4 мотонасосный агрегат должен быть снабжен приспособлениями и инструментом согласно спецификации организации-изготовителя.

Переносные мотонасосные агрегаты следует хранить на палубе в специальных шкафах или ящиках.

13.9.2 На пассажирских многопалубных судах и на судах, оборудованных в основном спальными каютами, за исключением судов с двигателями мощностью 220 кВт и менее, пожарный трубопровод должен быть выполнен по кольцевой схеме. Для отключения отдельных участков пожарного трубопровода на нем должны быть установлены клапаны в легкодоступных местах.

13.9.3 В жилых помещениях не допускается установка переносных углекислотных или других газовых огнетушителей.

13.9.4 Закрытые помещения (трюмы), предназначенные для перевозки автомо-

билей и другой техники с топливом в баке, должны быть оборудованы одной из систем объемного пожаротушения и автоматической сигнализацией обнаружения пожара.

13.9.5 На судах, которые имеют двери с дистанционно управляемыми приводами закрытия, в рулевой рубке должна быть предусмотрена исполнительная сигнализация закрытия дверей.

13.10 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К НЕФТЕНАЛИВНЫМ СУДАМ И СУДАМ, ОБСЛУЖИВАЮЩИМ ИХ

13.10.1 Использовать для двигателей и котлов топливо с температурой вспышки паров ниже $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ не разрешается.

13.10.2 Машинные помещения должны быть оборудованы принудительной вентиляцией, создающей избыточное давление воздуха.

13.10.3 Насосные отделения и установленные в них грузовые насосы должны быть оборудованы устройствами для сбора и удаления утечного груза.

13.10.4 В помещениях и пространствах второй категории пожароопасности (см. 16.2 ч. IV ПСВП) применение ременных передач для привода насосов не допускается.

На приводных валах насосов, установленных в насосном отделении и предназначенных для перекачки жидкостей с температурой вспышки паров ниже $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, в местах прохода через палубу или переборку должны быть герметичные уплотнительные сальники с охлаждением.

При отсутствии охлаждения сальников должен быть предусмотрен дистанционный контроль их температуры.

13.10.5 Штоки клинкетов грузовых наливных цистерн (танков) должны быть выведены на грузовую палубу через уплотнительные сальники. Конструкция сальников должна позволять их смену или поджатие с палубы. Штоки не должны быть пустотелыми.

13.10.6 Основным средством измерения уровня жидкости в грузовых цистернах (танках) должен быть закрытый способ, без вскрытия горловин в этих цистернах. Открытый способ измерения уровня жидкости допускается только в качестве резервного средства.

13.10.7 Для отвода статического электричества шланги, предназначенные для погрузки и выгрузки воспламеняющихся жидкостей, должны иметь заземляющий проводник из гибкой проволоки или пластину, припаянную концами к фланцам.

13.10.8 Газовыпускные трубы котлов и двигателей внутреннего сгорания должны быть оборудованы искрогасителями. Дымоходы других технических средств должны быть оборудованы искроуловителями.

Конструкция искрогасителей и искроуловителей должна быть одобрена Речным Регистром.

13.10.9 Конструкция всех участков газоотводной системы должна предусматривать свободный сток и возможность спуска конденсата и зачистки магистрали.

13.10.10 Пламепрерывающая арматура, устанавливаемая на газоотводных трубах, должна быть из коррозионностойкого материала.

Конструкция пламепрерывающей арматуры должна позволять ее замену и разборку без демонтажа газоотводных труб.

13.10.11 Система пенотушения должна обеспечить подачу пены в любую наливную цистерну (танк), палуба которой вскрыта, а также в любой район палубы грузовых цистерн. Пену для этих целей следует подавать лафетными стволами и переносными устройствами (воздушно-пенными стволами или пеногенераторами).

13.10.12 Лафетные стволы должны быть установлены на судах грузоподъемностью 2000 т и более, другие суда могут комплектоваться лишь переносными пеногенераторами или ручными воздушно-пенными стволами. В этом случае интенсивность подачи раствора пенообразователя каждым пеногенератором или воздушно-пенным

стволом должна составлять не менее 25 % расчетной.

13.10.13 В случае применения на судах пены средней кратности количество пенообразователя должно быть не менее расчетного и достаточным для работы в течение 10 мин расчетного числа пеногенераторов и одного лафетного ствола.

13.10.14 Лафетный ствол должен быть снабжен переключающим устройством для попеременной подачи воды и пены. К этому устройству должны быть подведены отростки от трубопроводов водо- и пенотушения. Вместо переключающего устройства допускается устанавливать запорные клапаны, если предусматривается их взаимная блокировка.

Подача любого лафетного ствола по раствору должна удовлетворять требованиям табл. 13.5.3.

13.10.15 В легкодоступных местах на палубе грузовых танков на магистральном трубопроводе пенотушения приблизительно через каждые 30 м должны быть установлены отсечные клапаны. Каждый клапан должен быть снабжен табличкой с надписью, извещающей, что в обычных условиях эксплуатации клапан должен быть постоянно открыт.

Перед каждым отсечным клапаном на магистрали должны быть установлены сдвоенные пожарные краны диаметром около 70 мм для подсоединения рукавов с воздушно-пенными стволами на расстоянии, при котором обеспечивается выполнение требования 13.4.16.

Отростки от магистральных трубопроводов систем водо- и пенотушения к лафетным стволам также должны располагаться до отсечных клапанов.

Если применяется пена средней кратности, вместо сдвоенных пожарных кранов должны устанавливаться клапанные коробки с числом пожарных кранов, равным 50 % расчетного числа пеногенераторов.

13.10.16 На магистральном трубопроводе пенотушения в пределах станции пенотушения должен быть установлен запорный клапан.

Перед запорным клапаном должно быть по одному отрезку, выведенному на палубу у носовой части кормовой надстройки к лафетным стволам, которые должны быть установлены по левому и правому борту у носовой переборки кормовой надстройки или жилых помещений, обращенных в сторону грузовой палубы, и по сдвоенному пожарному крану диаметром около 70 мм для подсоединения пожарных рукавов с воздушно-пенными стволами.

13.10.17 Трубы-удлинители на нефтеналивных судах должны быть стальными или из легких сплавов в количестве, равном 50 % расчетного числа пеногенераторов; на обоих концах труб должна быть присоединительная арматура для пожарных рукавов и переносных пеногенераторов. Длина труб-удлинителей должна быть от 4 до 5 м; посередине трубы должна быть установлена легкая тренога. Трубы-удлинители следует размещать в кормовой части судна.

13.10.18 Каждый воздушно-пенный ствол, установленный на грузовой палубе, должен обеспечивать подачу пены не менее 4 м³/мин на расстояние не менее 15 м.

13.10.19 Для контроля содержания паров нефтепродуктов на судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров ниже 60 °С, должно быть два ручных переносных газоанализатора.

13.10.20 Палубные механизмы следует размещать над сухими отсеками, имеющими герметичные закрытия.

13.10.21 Передачи от механических рудовых приводов нефтеналивных судов, предназначенных для перевозки жидкостей с температурой вспышки паров ниже 60 °С, следует прокладывать над палубой в желобах или коробках. Конструкция трущихся деталей этих приводов должна исключать искрообразование при трении и ударах.

13.10.22 Весь рабочий инструмент (кувалды, ручники, гаечные ключи и пр.), используемый для работы во взрывоопас-

ных помещениях и пространствах нефтеналивных судов, должен быть изготовлен из материалов, исключаящих искрообразование при ударах.

13.10.23 На грузовом трубопроводе на палубе должны быть герметичные заглушки, изготовленные из материала, исключаящего искрообразование при ударах. Конструктивно должна быть обеспечена возможность погрузки и выгрузки воспламеняющихся жидкостей закрытым способом.

13.10.24 Если перекачивающие нефтестанции работают с воспламеняющимися жидкостями с температурой вспышки паров ниже 60 °С, пар или электроэнергия должны подаваться на них с берега или другого судна.

Установка двигателей внутреннего сгорания непосредственно на этих станциях может быть допущена по согласованию с Речным Регистром.

13.10.25 Котельные отделения на зачистных станциях, работающие с воспламеняющимися жидкостями с температурой вспышки паров ниже 60 °С, должны быть оборудованы двумя системами пожаротушения.

13.10.26 Портовые суда (служебно-разъездные и вспомогательные суда, плавмагазины), обслуживающие нефтеналивные суда для нефтепродуктов с температурой вспышки паров ниже 60 °С, должны быть оборудованы искрогасителями (искроуловителями) одобренного Речным Регистром типа.

13.10.27 Помещения для курения на нефтеналивных судах должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией.

13.10.28 На нефтеналивных судах, предназначенных для перевозки, перекачки и хранения жидкостей с температурой вспышки паров ниже 60 °С, должно быть предусмотрено заполнение сухих отсеков, смежных с грузовыми танками, инертными газами или их вентиляция.

Для несамоходных барж толкаемых составов должна быть предусмотрена вентиляция пиковых отсеков при условии за-

полнения кормовых коффердамов водой под крышку горловин или заполнение этих отсеков инертными газами.

Вентиляция должна обеспечивать в пиковых отсеках не менее чем 6-кратный обмен воздуха в час, а в отсеках, смежных с грузовыми танками — не менее чем трехкратный обмен воздуха в час.

13.10.29 Конструктивные части оборудования, установленного или предназначенного для использования во взрывоопасных помещениях и пространствах, должны изготавливаться из материалов, обеспечивающих электростатическую и гальваническую искробезопасность.

13.11 ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА СУДОВ ДЛИНОЙ МЕНЕЕ 25 М

13.11.1 На суда длиной менее 25 м распространяются требования, изложенные в 13.1 – 13.10, если в настоящей главе нет дополнительных указаний.

13.11.2 На открытых беспалубных судах двигатели должны быть покрыты съемными кожухами из негорючего материала.

13.11.3 На съемных кожухах двигателей должны быть установлены вентиляционные трубы диаметром не менее 80 мм, из которых одна не должна доходить до днища корпуса судна на 70 мм, а другая — заканчиваться у крышки кожуха.

13.11.4 На беспалубных судах без отдельного помещения для главных двигателей топливные цистерны должны быть размещены на расстоянии не менее 800 мм от двигателя и газовыпускных трубопроводов. В этом случае топливные цистерны должны быть выгорожены съемными щитами.

Вентиляция пространства в районе топливных цистерн, оборудование трубопроводов и установка поддонов должны быть выполнены, как и для цистерн, расположенных в отдельных отсеках.

13.11.5 Для наполнения топливных цистерн на палубу должны быть выведены патрубки, предотвращающие попадание топлива внутрь корпуса. Пробки патруб-

ков должны быть выполнены из металла, исключающего искрообразование.

13.11.6 В местах прохода дымовых труб через деревянные палубы и переборки должна быть предусмотрена противопожарная разделка размером не менее 150 мм на сторону. Примыкающие к разделке конструкции из горючих материалов должны быть изолированы кровельной сталью по слою асбеста толщиной не менее 10 мм.

13.11.7 Расстояние от камбузной плиты до конструкции из горючих материалов, защищенных негорючей теплоизоляцией (см. 10.7 ч. I ПСВП), должно быть не менее 150 мм, при этом толщина изоляции должна быть не менее 25 мм, а изолированная площадь должна выходить за пределы плиты не менее чем на 250 мм.

13.11.8 Газовый прибор и сосуд вместимостью до 20 л могут быть расположены в одном помещении, при этом их допускается соединять с помощью резиноканевого рукава.

13.11.9 На судах длиной менее 25 м, кроме буксиров и толкачей, стационарную систему водотушения можно не предусматривать. В этом случае для машинного отделения должна быть предусмотрена система углекислотного или аэрозольного тушения, а для прочих помещений — автономные переносные или возимые углекислотные и пенные огнетушители.

13.11.10 В помещениях с двигателями внутреннего сгорания достаточно иметь один пожарный кран, установленный непосредственно у пожарного насоса.

13.11.11 На судах, за исключением пассажирских, буксиров-толкачей и нефтеналивных, вода может подаваться одной струей.

13.11.12 На судах, оборудованных системой пенотушения, допускается подача пенообразователя во всасывающую полость пожарного насоса.

13.11.13 Для пожарного насоса допускается предусматривать прием воды от одного кингстона.

13.11.14 Трубопроводы системы водотушения могут быть изготовлены без антикоррозионного покрытия.

13.11.15 Длина пожарных рукавов должна быть не менее 10 м.

13.11.16 Ручные пожарные стволы допускается применять с насадкой диаметром менее 12 мм.

13.11.17 На судах, указанных в 13.4.18, установка коллектора для подачи воды на другие суда не требуется.

13.11.18 На судах длиной менее 12 м вместо стационарных систем пожаротушения допускается один пенный или порошковый огнетушитель, удовлетворяющий требованию 9.3 ч. III ПСВП.

14 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

14.1 Судовые технические средства, устройства и оборудование должны быть снабжены запасными частями, а также инструментом и приспособлениями, необходимыми для разборки, ремонта и регулировки в соответствии с техническими условиями на поставку или другой документацией, поставляемой с техническими средствами, устройствами и оборудованием.

В число обязательных должны входить приспособления:

.1 для точного затяга ответственных болтов и гаек (шатунных, анкерных и др.);

.2 для измерения остаточных деформаций шатунных болтов двигателей;

.3 для измерения расхождения шек коленчатого вала (раскепа) двигателей.

Запасные части должны быть замаркированы и защищены от коррозии, их следует хранить в доступных местах.

На судах класса «М» запасные части должны быть надежно закреплены.

Часть III

СУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА И СНАБЖЕНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на судовые устройства, палубные механизмы, оборудование и снабжение судов внутреннего плавания, за исключением устройств, оборудования и снабжения, предназначенных для специальных и технологических целей судов технического флота (папильонажные устройства земснарядов, створкоподъемные устройства на шаландах и им подобных судах).

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

1.2.1 Термины, используемые в настоящей части Правил следует понимать следующим образом.

.1 Буксир-толкач — судно, имеющее буксирное и сцепное устройства и предназначенное для буксировки и вождения методом толкания других судов и плавучих сооружений.

.2 Буксирное оборудование — кнехты, буксирные арки, ограничители, блоки, клюзы, стопоры, серьги и т. д.

.3 Высота над корпусом — высота над самой верхней палубой в месте установки сигнальных средств.

.4 Дальность видимости — расстояние, с которого сигнальные огни должны быть видны в темную ночь при ясной погоде.

.5 Дальность слышимости — расстояние, с которого звуковой сигнал должен быть слышен при скорости ветра до 3 м/с.

.6 Длина и ширина судна — конструктивные длина и ширина судна.

.7 Запасный рулевой привод — оборудование, которое предусмотрено для перекладки руля или поворотной насадки с целью управления судном в случае выхода из строя основного рулевого привода.

.8 Индивидуальные спасательные средства — спасательный круг, спасательный жилет, гидрокостюм и теплозащитное средство.

.8a Гидрокостюм — костюм из водонепроницаемого материала, предназначенный для предохранения организма человека от переохлаждения в холодной воде.

.8b Теплозащитное средство — мешок или костюм из водонепроницаемого материала с низкой теплопроводностью, предназначенный для восстановления температуры тела человека, побывавшего в холодной воде.

.9 Коллективные спасательные средства — спасательная шлюпка, спасательный плот (плот, предназначенный для размещения на нем людей вне воды), спасательный прибор (легкий плот, стол, скамейка, предназначенные для поддержания людей на поверхности воды).

.10 Корпусные конструкции сцепного устройства — упоры, сцепные балки, подкрепления, фундаменты и т. п.

.11 Основной рулевой привод — механизмы, силовые установки рулевого привода, если таковые имеются, вспомогательное оборудование и средства передачи крутящего момента баллеру руля или поворотной насадки (например, румпель или сектор) с целью управления суд-

ном при нормальных условиях эксплуатации.

.12 Палубные механизмы — механизмы, лебедки, насосы, гидро-, электродвигатели, замки, натяжные станции, средства передачи усилий, крутящего момента, ограничители и т. п., входящие в состав рулевого, якорного, швартового, буксирного, сцепного, грузового устройств, а также устройств для подъема рулевой рубки, мачт и т. п.

.13 Расчетная нагрузка P_p — усилие от действия расчетного изгибающего момента.

.14 Расчетный изгибающий момент M_p — наибольший момент от внешних сил (включая и инерционные), действующих в горизонтальной плоскости относительно вертикальной оси сбега, проходящей по линии пересечения плоскости разреза сбега с диаметральной плоскостью состава.

.15 Сила света — отношение светового потока к телесному углу, в котором этот поток распространяется.

.16 Снабжение противопожарное — переносные активные средства борьбы с пожаром (аппараты, инвентарь и расходные материалы), предназначенные:

- для тушения пожара;
- для обеспечения действий экипажа при тушении пожара;
- для обеспечения систем пожаротушения расходными материалами, необходимыми для работы этих систем при тушении пожара.

.17 Спусковые устройства — шлюпбалки и другие устройства на судне, предназначенные для спуска и подъема спасательных шлюпок и плотов.

.18 Сцепное оборудование — замки, натяжные станции, лебедки и т. п.

.19 Толкаемый состав — жесткий или изгибаемый одно- или многониточный состав или составной грузовой теплоход. Толкач является частью толкаемого состава. Понятие «носые якоря» относятся к баржам состава, «кормовые якоря» — к толкачу.

.20 Угловой люфт сцепного устройства — угол взаимного поворота

судов в пределах свободных зазоров связей при изменении направления поворачивающего момента.

1.2.2 В тексте настоящей части Правил под возникающими напряжениями понимаются эквивалентные напряжения $\sigma_{\text{эКВ}}$, вычисленные по формуле, МПа:

$$\sigma_{\text{эКВ}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}, \quad (1.2.2)$$

где σ — нормальные напряжения в рассматриваемом сечении, МПа;

τ — касательные напряжения в рассматриваемом сечении, МПа.

По этим напряжениям следует проверять условия прочности.

1.2.3 Допускаемые напряжения, с которыми необходимо сравнивать напряжения, рассчитанные при проверке условий прочности, регламентированы в настоящей части Правил в долях предела текучести применяемого материала; при этом (если особо не оговорено) значение предела текучести следует принимать не более 0,7 временного сопротивления того же материала на растяжение.

1.3 МАТЕРИАЛЫ

1.3.1 Детали устройств и снабжения, указанные в табл. 1.3.1, подлежат контролю Речного Регистра в отношении требований ч. V ПСВП.

Использование для указанных в табл. 1.3.1 деталей других материалов в каждом конкретном случае является предметом специального согласования с Речным Регистром.

1.3.2 Валы, шестерни, зубчатые колеса и сектора румпеля подлежат ультразвуковому контролю в соответствии с требованиями 2.2.18 ч. V ПСВП.

1.4 ТРЕБОВАНИЯ К ПАЛУБНЫМ МЕХАНИЗМАМ

1.4.1 Конструкция и исполнение механизмов должны обеспечивать работу судна при всех нормальных условиях эксплуатации, а также при длительных статических

Таблица 1.3.1

| Детали устройств и снабжения | Материал |
|--|---|
| 1. Устройства рулевые | |
| 1.1. Баллеры рулей и поворотных насадок | Сталь ковкая, литая |
| 1.2. Детали пера руля и поворотной насадки | Сталь ковкая, литая, стальной листовой прокат |
| 1.3. Рудерписы | Сталь ковкая, литая |
| 1.4. Ступицы поворотных насадок | Сталь литая |
| 1.5. Румпель основного и запасного приводов | Сталь ковкая, литая |
| 1.6. Рулевой сектор | Сталь литая |
| 1.7. Ползун (ядро баллера) | Сталь ковкая |
| 1.8. Поршни со штоком | Сталь ковкая, литая |
| 1.9. Цилиндры | Стальная труба, сталь литая, чугун |
| 1.10. Вал приводной | Сталь ковкая |
| 1.11. Шестерни, зубчатые колеса, зубчатые венцы | Сталь ковкая, литая, чугун |
| 1.12. Крепежные детали (болты, гайки) | Сталь ковкая |
| 2. Устройства якорные, швартовые, сцепные и буксирные | |
| 2.1. Валы приводные, промежуточные, грузовые | Сталь ковкая |
| 2.2. Шестерни, зубчатые колеса, зубчатые венцы | Сталь ковкая, литая, чугун |
| 2.3. Звездочки | Сталь литая, чугун |
| 2.4. Муфты включения кулачковые | Сталь ковкая, литая |
| 2.5. Ленты тормозов | Сталь катаная |
| 2.6. Детали сцепных устройств | Сталь ковкая, литая, стальной листовой прокат |
| 2.7. Буксирные гаки и арки | Сталь ковкая, фасонный прокат |
| 2.8. Якоря | Сталь ковкая, литая, листовой прокат |
| 2.9. Якорные цепи | Сталь литая, чугун |
| 2.10. Крепежные детали (болты, гайки) | Сталь ковкая |
| 3. Приводы гидравлические | |
| 3.1. Вал, винт, ротор | Сталь ковкая, литая, сплав медный |
| 3.2. Шток | Сталь ковкая, сплав медный |
| 3.3. Поршень | Сталь ковкая, литая |
| 3.4. Корпус, цилиндр, обойма винтового насоса | Сталь литая, чугун, сплав медный |
| 3.5. Шестерни | Сталь ковкая, литая, чугун, сплав медный |

крене судна до 15° и дифференте до 5° (без учета строительного дифферента).

Механизмы, предназначенные для установки на открытой палубе, должны быть рассчитаны исходя из условий их эксплуатации при температуре наружного воздуха от –20 до +40 °С.

1.4.2 Палубные механизмы нефтеналивных судов следует размещать над сухими отсеками, имеющими герметичные закрытия.

1.4.3 Тормозные накладки и их крепления должны быть стойкими к воде и нефтепродуктам, а также термостойкими до температуры 250 °С.

Допустимая термостойкость соединений между тормозной накладкой и опорным каркасом должна быть выше нагрева в

соединении на всех возможных режимах работы механизма.

1.4.4 Крепежные детали движущихся частей механизмов и устройств, а также крепежные детали, установленные в труднодоступных местах, должны иметь приспособления или конструкцию, не допускающие самопроизвольного их ослабления и отдачи. Движущиеся части механизмов должны быть закрыты защитными кожухами.

1.4.5 Конструкция и материал деталей палубных механизмов (собачек, тормозных колодок и пр.), устанавливаемых во взрывоопасных помещениях и пространствах (см. 16.2.2 и 16.2.3 ч. IV ПСВП), должны исключать искрообразование.

1.4.6 Устройства для смазывания механизмов должны быть легкодоступны и безопасны для обслуживания во время работы механизмов.

1.4.7 Предохранительные и защитные устройства должны быть сконструированы и установлены так, чтобы при срабатывании они не представляли опасности, как в пожарном отношении, так и для обслуживающего персонала.

1.4.8 Нагревающиеся поверхности механизмов, представляющие опасность в пожарном отношении, должны иметь огнестойкую теплоизоляцию, или должны быть предусмотрены конструктивные решения, благодаря которым предотвращается попадание на них топлива и масла.

Теплоизоляция должна быть покрыта металлическим кожухом или топливо-, маслонепроницаемым составом.

1.4.9 Детали механизмов, соприкасающиеся со средой, вызывающей коррозию, должны быть изготовлены из антикоррозийного материала или иметь покрытия, стойкие против коррозии, в тех местах, в которых это необходимо для обеспечения безопасности при эксплуатации.

Узлы и детали механизмов, которые изготовлены из материалов с разным электрическим потенциалом и которые могут соприкасаться с агрессивными средами, должны быть защищены от электролитической коррозии.

1.4.10 Устройства управления механизмами, системы дистанционного и автоматического управления должны удовлетворять требованиям ч. II ПСВП.

1.4.11 Устройства управления палубными механизмами должны быть выполнены таким образом, чтобы подъем производился вращением маховика вправо или движением рычага к себе, а спуск — вращением маховика влево или движением рычага от себя.

Стопорение тормозов должно производиться вращением маховиков вправо, а растормаживание — вращением влево.

1.4.12 Механизмы, имеющие привод от источника энергии и ручной привод, должны быть оборудованы блокирующим устройством, исключающим возможность одновременной работы приводов.

1.4.13 Допускаемые значения ручных усилий, прилагаемых к рычагам и маховикам управления, должны быть минимальными и назначаться в зависимости от частоты использования ручных приводов.

Для редко используемых устройств управления может быть допущено усилие не более 160 Н при ручном приводе и не более 300 Н при приводе от ноги.

В качестве максимального разового усилия, прилагаемого одним человеком в вертикальном направлении, допускается усилие до 490 Н (например, для расцепляющего устройства).

1.4.14 Лебедки должны обеспечивать требуемое номинальное тяговое усилие при положении каната на среднем слое навивки.

Указанный для них в последующих главах запас прочности должен определяться при действии номинального тягового усилия каната на среднем слое навивки. Однако при более неблагоприятных случаях нагрузки запас прочности должен быть не менее двукратного.

1.4.15 Лебедки с ручным приводом должны развивать номинальное тяговое усилие при усилении на рукоятках, равном 160 Н на каждого работающего. При пятикратном ручном усилении и положении каната на нижнем слое навивки тяговое усилие должно быть не более 0,85 разрывного усилия каната на самом нижнем слое навивки.

1.4.16 Крепление конца каната к барабану должно иметь надежную конструкцию.

Барабаны должны иметь по концам реборды, возвышающиеся над верхним слоем навивки не менее чем на 2,5 диаметра каната и не менее чем на 1,5 диаметра над последним слоем полностью навитого каната.

1.4.17 Гидравлические приводы должны быть защищены предохранительными клапанами, давление срабатывания которых должно быть не более 1,1 максимального расчетного давления, кроме случаев, предусмотренных в 2.4.30.

Рабочая жидкость, отводящаяся от предохранительного клапана, должна направляться во всасывающий трубопровод или в гидробак.

1.4.18 Должны быть предусмотрены устройства для полного удаления воздуха при заполнении гидравлического привода рабочей жидкостью, а также для пополнения ее утечек и спуска.

Внутренняя полость гидробака должна сообщаться с атмосферой только через фильтр (сапун).

1.4.19 На гидробаке для контроля уровня рабочей жидкости должен быть предусмотрен указатель с отметкой нижнего и верхнего уровней и датчик минимального уровня жидкости.

1.4.20 В гидравлических системах должны быть предусмотрены фильтры необходимой пропускной способности и тонкости фильтрации рабочей жидкости.

У постоянно действующих гидравлических систем, обеспечивающих безопасное движение судна, должна быть предусмотрена очистка фильтров без прекращения циркуляции рабочей жидкости.

1.4.21 Всасывающие и сливные трубопроводы основного и запасного насосов должны располагаться в гидробаке таким образом, чтобы при выпуске рабочей жидкости обеспечивалась работа запасного насоса.

1.4.22 В местах возможной утечки рабочей жидкости из гидравлического оборудования должны быть предусмотрены поддоны.

1.4.23 Гидравлические системы и трубопроводы должны удовлетворять соответствующим требованиям разд. 10 ч. II ПСВП.

1.5 ИСПЫТАНИЯ

1.5.1 Детали палубных механизмов, работающие при избыточном давлении, после окончательной механической обработки до нанесения защитных покрытий должны быть испытаны пробным гидравлическим давлением $p_{пр}$, МПа, определяемым по формуле

$$p_{пр} = (1,5 + 0,1 k)p, \quad (1.5.1)$$

где k — коэффициент, принимаемый по табл. 1.5.1;

p — рабочее давление, МПа.

Во всех случаях значение пробного давления должно приниматься не ниже давления, соответствующего полному открытию предохранительного клапана, но не ниже 0,4 МПа для охлаждаемых полостей деталей и различного рода уплотнений и не ниже 0,2 МПа в других случаях.

Если значения температуры или рабочего давления превышают предусмотренные табл. 1.5.1, значение пробного давления является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

1.5.2 Детали гидравлических приводов, находящиеся под нагрузкой, должны быть проверены на прочность при действии

Таблица 1.5.1

| Материал | | Рабочая температура, °С, до | | | | | | | | | |
|--|---------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 120 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 430 | 450 | 475 | 500 |
| Сталь углеродистая | p , МПа, до | — | 20 | 20 | 20 | 20 | 10 | 10 | 10 | — | — |
| | k | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 8 | 11 | 17 | — | — |
| Сталь молибденовая и молибденохромистая с содержанием молибдена не менее 0,4 % | p , МПа, до | — | — | — | — | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | k | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3,5 | 6 | 11 |
| Чугун | p , МПа, до | 6 | 6 | 6 | 6 | — | — | — | — | — | — |
| | k | 0 | 2 | 3 | 4 | — | — | — | — | — | — |
| Бронза, латунь, медь | p , МПа, до | 20 | 3 | 3 | — | — | — | — | — | — | — |
| | k | 0 | 3,5 | 7 | — | — | — | — | — | — | — |

усилий, соответствующих рабочему давлению, при этом эквивалентные напряжения в деталях не должны превышать 0,4 предела текучести материала детали.

1.5.3 Напряжения в конструктивных элементах рабочих цилиндров, вызываемые внутренним давлением, не должны превышать 0,33 предела текучести материала.

При степени гибкости более 60 запас прочности на продольный изгиб должен быть не менее 5.

1.5.4 Детали и узлы палубных механизмов (корпуса редукторов, поддоны и т. п.) заполняемые нефтепродуктами или их парами под гидростатическим или атмосферным давлением, должны подвергаться испытаниям на плотность наливом керосина или другим способом, одобренным Речным Регистром. В сварных конструкциях испытанию на плотность достаточно подвергать только сварные швы.

1.5.5 Палубные механизмы по окончании сборки, регулировки и обкатки до установки на судно должны быть испытаны на стенде под нагрузкой по согласованной с Речным Регистром программе.

В отдельных случаях по согласованию с Речным Регистром допускается заменять стендовые испытания испытаниями на судне.

1.6 ХАРАКТЕРИСТИКА СНАБЖЕНИЯ

1.6.1 Характеристика снабжения N_c , м², вычисляется по формуле:

$$N_c = L(B + H) + k \sum_{i=1}^n l_i h_i, \quad (1.6.1-1)$$

где L , B , H — конструктивные размерения судна, м;

k — коэффициент, назначаемый в соответствии с указаниями 1.6.2 – 1.6.4;

l — длина отдельных надстроек и рубок, м;

h — средняя высота отдельных надстроек и рубок, м.

Для судов катамаранного типа характеристику снабжения необходимо определять по формуле:

$$N_c = 2L(B_k + T) + (L + B_c)(H - T) + k \sum_{i=1}^n l_i h_i, \quad (1.6.1-2)$$

где B_k — ширина одного корпуса, м;

B_c — ширина судна в целом, м;

T — осадка судна в грузу, м.

1.6.2 Коэффициент k следует принимать равным 1 для судов с суммарной длиной надстроек и рубок, расположенных на всех палубах, превышающей половину длины судна, и 0,5 — для судов, у которых указанная суммарная длина находится в пределах от 0,25 до 0,5 длины судна. При суммарной длине надстроек и рубок менее 0,25 длины судна надстройки и рубки при вычислении якорной характеристики можно не учитывать.

1.6.3 Для судов на подводных крыльях, воздушной подушке и глиссирующих судов значение k следует принимать в 2 раза меньшими по сравнению с теми, которые указаны в 1.6.2. Подводные крылья при определении характеристики снабжения не учитываются.

Примечание. У судов на подводных крыльях и воздушной подушке при отсутствии палубы надводного борта надстройкой следует считать часть судна выше нижней кромки оконных вырезов.

1.6.4 Для судов, перевозящих грузы на палубе, параметр $\sum_{i=1}^n l_i h_i$ следует вычислять

как произведение длины боковой проекции уложенного на палубе груза вместе с ограничивающими груз конструкциями на его среднюю высоту, а коэффициент k принимать равным 0,5 для судов, предназначенных для перевозки только сыпучих грузов, и 1 — для перевозки других палубных грузов.

1.6.5 На дноуглубительных снарядах башни, черпаковые рамы и лотки в походном положении следует учитывать в характеристике снабжения как рубки, площадь боковой поверхности которых определяется по габаритному контуру.

2 РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО

2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1 Требования настоящего раздела Правил распространяются на устройства с рулями (простыми, балансирными, полубалансирными) и насадками (поворотными, неповоротными), а также на подруливающие устройства.

2.1.2 Устройства специальной конструкции, требования к которым отсутствуют в настоящей части Правил, в каждом случае подлежат согласованию с Речным Регистром.

2.1.3 Рулевым устройством должны быть оборудованы все самоходные суда. Несамходные суда, предназначенные для буксировки на канате, в отдельных обоснованных случаях вместо рулевого устройства могут быть оборудованы неподвижными стабилизаторами.

На стоечных и несамходных судах, предназначенных для вождения только методом толкания, стабилизаторы можно не устанавливать.

2.1.4 Рулевое устройство должно обеспечивать показатели маневренности, указанные в разделе 15 ч. I ПСВП.

2.1.5 В случае отказа основного привода или источника питания рулевой машины продолжительность перехода на запасный привод или перерыва в питании не должна превышать 5 с.

2.1.6 Конструкция активных и носовых рулей, а также подруливающего устройства в каждом случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.2 РУЛЬ И НАСАДКА

2.2.1 Толщина листов обшивки пера обтекаемого руля t должна быть не менее определенной по формуле, мм,

$$t = k d_0 + 3, \quad (2.2.1)$$

где k — коэффициент, принимаемый по таблице 2.2.1;

Таблица 2.2.1

| Класс судна | k |
|-------------|-------|
| «М» | 0,025 |
| «О» | 0,020 |
| «Р», «Л» | 0,015 |

d_0 — диаметр баллера, мм, определяемый согласно 2.3.1 или 2.3.3 при $R_{\text{сн}} = 260$ МПа.

2.2.2 Толщина торцовых листов пера руля и стабилизатора должна быть не менее 1,3 толщины листов обшивки, определенной согласно 2.2.1.

2.2.3 Толщина листов обшивки пера пластинчатого руля $t_{\text{плр}}$ должна быть не менее определенной по формуле, мм

$$t_{\text{плр}} = k d_0 + 4, \quad (2.2.3)$$

где k — коэффициент, принимаемый по таблице 2.2.3.

Таблица 2.2.3

| Класс судна | k |
|-------------|-------|
| «М» | 0,080 |
| «О» | 0,055 |
| «Р», «Л» | 0,030 |

d_0 — диаметр баллера, мм, определенный согласно 2.3.1 или 2.3.3 при $R_{\text{сн}} = 260$ МПа.

2.2.4 Наименьшая толщина листов наружной обшивки пустотелой насадки и листов обшивки стабилизатора t_1 должна

быть не менее определенной по формуле, мм,

$$t_1 = t + 1, \quad (2.2.4-1)$$

где t — толщина листов обшивки, определенная в соответствии с 2.2.1, мм.

Наименьшая толщина листов внутренней обшивки насадки t_2 должна быть не менее определенной по формуле, мм,

$$t_2 = 1,25t_1, \quad (2.2.4-2)$$

2.2.5 Внутренняя обшивка пустотелой насадки в средней части t_3 должна иметь усиленный пояс толщиной не менее определенной по формуле, мм

$$t_3 = 2t_2. \quad (2.2.5)$$

Листы усиленного пояса рекомендуется изготавливать из нержавеющей стали.

2.2.6 В любом случае толщина листов обшивки пера обтекаемого руля, пустотелой насадки и ее стабилизатора должна быть не менее толщины листов наружной обшивки кормовой оконечности судна.

2.2.7 Толщина листов обшивки пера руля и насадки со стабилизатором у судов, имеющих ледовые подкрепления, должна быть увеличена на 20 % по сравнению с определенной в соответствии с 2.2.1 — 2.2.6.

2.2.8 Обшивка пера руля и стабилизатора должна быть подкреплена изнутри вертикальными ребрами и горизонтальными диафрагмами, а обшивка насадки — продольными ребрами и кольцевыми диафрагмами.

2.2.9 Толщина ребер и диафрагм должна быть не менее толщины листов обшивки обтекаемого руля (стабилизатора) или наружной обшивки насадки.

2.2.10 В ребрах и диафрагмах должны быть предусмотрены вырезы.

2.2.11 Перо руля и насадка должны быть изготовлены из углеродистой стали с содержанием углерода не выше 0,22 %.

2.2.12 Конструкция насадки может быть принята сварной или литосварной. Содержание углерода в поковках и отливках должно быть не более 0,25 %.

2.2.13 В торцовых листах пера руля, в нижней и верхней точках насадки должны быть предусмотрены пробки из антикоррозийного материала.

2.2.14 Перо руля и насадка не должны выступать за габариты судна. При невозможности выполнения этого требования следует предусматривать защитные устройства (обносы, кринолины).

2.2.15 Расположение руля и насадки должно исключать их повреждение от удара о грунт при плавании судна с наибольшим расчетным дифферентом на корму.

Примечание. Руль и насадку судов, предназначенных для работы на мелководье, рекомендуется проектировать с нижней опорой.

2.2.16 Толщину обшивки неподвижного стабилизатора, устанавливаемого вместо руля, следует определять в соответствии с требованиями 2.2.1, 2.2.2, 2.2.6, 2.2.7. Конструкция неподвижного стабилизатора должна удовлетворять требованиям 2.2.8 — 2.2.10, 2.2.14.

2.3 БАЛЛЕР И РУДЕРПИС

2.3.1 Диаметр баллера руля и поворотной насадки в районе нижнего опорного подшипника должен быть обоснован расчетом, выполненным для наибольших гидродинамических нагрузок, возникающих при переключке руля или поворотной насадки от среднего положения на предельный угол.

2.3.2 В качестве расчетной должна быть принята полная скорость переднего хода: для самоходных судов следует принимать не менее 3,5 м/с, а для несамоходных — не менее 3,0 м/с.

Расчетную скорость заднего хода следует принимать не менее 60 % расчетной скорости переднего хода.

2.3.3 При отсутствии гидродинамических расчетов диаметр баллера d_0 в районе нижнего опорного подшипника должен быть не менее определенной по формулам, мм:

для подвешенного руля

$$d'_0 = 46,2 \sqrt[3]{k c \xi A v^2 \sqrt{r^2 + (0,5h + l)^2} / R_{\text{ен}}} ; \quad (2.3.3-1)$$

для руля с нижней опорой на пятке ахтерштевня

$$d''_0 = 46,2 \sqrt[3]{k c \xi A v^2 \sqrt{r^2 + 0,029 h^2} / R_{\text{ен}}} ; \quad (2.3.3-2)$$

для руля со штырями на петлях ахтерштевня

$$d'''_0 = 46,2 \sqrt[3]{k c \xi A v^2 r / R_{\text{ен}}} , \quad (2.3.3-3)$$

где k — коэффициент запаса прочности материала баллера, принимаемый равным для судов классов:

«М» и «О» — 2,5;

«Р» и «Л» — 2,0;

c — коэффициент, определяемый по формуле $c = \sqrt{13,87 + 22,025 \lambda}$, где λ — относительное удлинение пера руля, определяемое по одной из следующих формул $\lambda = h/b$; $\lambda = h^2/A$; $\lambda = A/b^2$;

ξ — коэффициент, принимаемый равным:

1,0 — для рулей, расположенных в струе винта;

0,9 — для рулей, расположенных вне струи винта;

A — площадь пера руля, м²;

v — расчетная скорость судна в грузу (для толкачей — с составом), км/ч;

r — отстояние точки приложения условной расчетной нагрузки от оси вращения пера руля на уровне центра тяжести его площади, определяемое по формуле, м,

$$r = b \left[0,33 + 1,5 (A_1/A)^2 \right] - a ; \quad (2.3.3-4)$$

b — ширина пера руля, м;

A_1 — часть площади пера руля, расположенная в нос от оси вращения, м²;

a — отстояние оси вращения от передней кромки пера руля на уровне центра тяжести его площади, м;

h — высота пера руля, м;

l — расстояние между верхним торцовым листом обшивки пера руля и нижним подшипником баллера, м;

$R_{\text{ен}}$ — предел текучести материала баллера, МПа.

2.3.4 Минимальный допустимый наружный диаметр полого баллера d_n должен быть не менее, мм,

$$d_n = \alpha d_0, \quad (2.3.4)$$

где α — коэффициент, принимаемый по табл. 2.3.4 в зависимости от назначенного отношения толщины стенки баллера к наружному диаметру (δ/d_n);

Таблица 2.3.4

| δ/d_n | 0,50 | 0,25 | 0,20 | 0,15 | 0,10 | 0,08 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|
| α | 1,0 | 1,02 | 1,05 | 1,10 | 1,20 | 1,26 |

d_0 — диаметр баллера, определенный согласно 2.3.1 или 2.3.3, мм.

2.3.5 Допускаемые напряжения при определении размеров элементов рулевого устройства расчетным методом следует принимать по табл. 2.3.5.

Таблица 2.3.5

| Напряженное состояние | Допускаемые напряжения в долях предела текучести материала $R_{\text{ен}}$ для судов классов | |
|------------------------------|--|----------|
| | «М», «О» | «Р», «Л» |
| Кручение и срез | 0,30 | 0,40 |
| Изгиб и изгиб с кручением | 0,45 | 0,55 |
| Растяжение и сжатие (смятие) | 0,75 | 0,80 |

2.3.6 Прочность баллера должна быть проверена на действие наибольших усилий, создаваемых рулевыми машинами, в случае заклинивания руля или поворотной насадки.

Расчетные напряжения в этом случае не должны превышать наименьшего из значений $0,8R_{\text{ен}}$ или $0,6R_m$.

2.3.7 У судов, предназначенных для плавания в битом льду, диаметры расчетных поперечных сечений баллеров, вычисленные в соответствии с 2.3.1 и 2.3.3, должны быть увеличены на 15 %.

2.3.8 Баллеры и рудерписы могут быть коваными и сварными.

Допускаются литосварные и литокованосварные конструкции, причем диаметр литой части баллера должен быть увеличен на 15 % по сравнению с расчетным диаметром кованого баллера.

Для судов длиной менее 25 м допускается изготавливать баллеры и рудерписы из проката.

2.3.9 Площадь поперечного сечения рудерписа в верхней части должна быть равна площади поперечного сечения баллера. Ниже верхней кромки пера руля площадь поперечного сечения рудерписа можно постепенно уменьшать до 50 % площади поперечного сечения в верхней части.

Соединение баллера с пером руля или поворотной насадкой должно быть равнопрочным баллеру.

2.3.10 Обтекаемые пустотелые рули могут не иметь рудерписа.

В этом случае конструкцией, заменяющей рудерпис, служат неразрезные вертикальные диафрагмы пера руля с прилегающей обшивкой коробчатого или трубчатого сечения как показано на рис. 2.3.10.

У балансирных рулей на расстоянии, не превышающем половины наибольшего размера s по ширине пера руля от оси вращения (см. рис. 2.3.10), должны быть установлены две диафрагмы, а у небалансирных рулей — одна на расстоянии от передней кромки руля, не превышающем размера s . Диаметр трубы, заменяющей рудерпис, должен быть равен размеру s по ширине пера руля. Толщины диафрагм,

прилегающих листов обшивки и стенки трубы увеличивают по сравнению с толщиной листов обшивки, рассчитанной по формуле (2.2.1), не менее чем в 2 раза.

Ширина утолщенных листов обшивки должна быть не меньше наибольшей толщины профиля пера руля.

2.3.11 Перо руля или поворотная насадка с баллером должны быть соединены с помощью горизонтального фланца или

другой конструкции (конусной, бугельной и т. п.), согласованной с Речным Регистром.

Для судов длиной менее 10 м при ручном рулевом приводе соединение баллера с пером руля может быть сварным.

2.3.12 Применяемые для соединения болты (шпильки) должны быть плотно пригнанными. При наличии шпонки количество плотно пригнанных болтов должно быть не менее двух. Суммарная площадь сечения всех болтов F_{Σ} должна быть не менее определенной по формуле, мм²,

$$F_{\Sigma} = 0,3d_0^2, \quad (2.3.12)$$

где d_0 — диаметр баллера, определенный согласно 2.3.1 или 2.3.3, мм.

2.3.13 Крепежные соединения баллера и пера руля или поворотной насадки должны быть надежно застопорены для предотвращения самопроизвольного отворачивания.

2.3.14 Расстояние от края отверстия для болта до наружной кромки соединительного фланца должно быть не менее $0,65d_b$, где d_b — диаметр болта.

2.3.15 Толщина фланца должна быть не менее диаметра соединительного болта.

2.3.16 Радиус галтели сопряжения баллера с фланцем должен быть не менее $0,12d_0$ (d_0 — см. 2.3.12).

2.3.17 Если соединение баллера с пером руля или с насадкой конусное, то длина конуса должна быть не менее 1,5 диаметра баллера, а конусность не более 1:10. Конусная часть баллера должна переходить в цилиндрическую без уступа.

В конусном соединении должна быть поставлена шпонка, размеры которой рас-

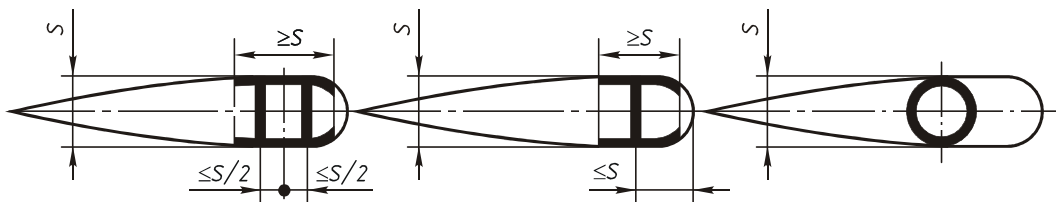


Рис. 2.3.10

считывают для случая передачи максимального крутящего гидродинамического момента, действующего на руль или поворотную насадку. Шпоночный паз должен иметь лыжеобразные выходы.

2.3.18 Опорами баллера могут служить подшипники скольжения или качения.

2.3.19 Высота втулки подшипника скольжения $h_{вт}$ должна быть не менее определенной по формуле, мм,

$$h_{вт} = 1000R / (pd_1), \quad (2.3.19)$$

где R — условная реакция опоры баллера при расчете балки «баллер – рудерпис» на изгиб определяемая согласно 2.3.20, кН;

p — допускаемое давление для материала втулки подшипника, принимаемое по табл. 2.3.19, МПа;

Таблица 2.3.19

| Материал трущейся пары | Давление p при смазке, МПа | |
|--|--|--------|
| | водой | маслом |
| 1. Сталь по бронзе | 6,85 | — |
| 2. Сталь по баббиту | — | 4,41 |
| 3. Сталь или бронза по бакауту | 2,36 | — |
| 4. Сталь или бронза по синтетическим материалам или резине | По особому согласованию с Речным Регистром | |

d_1 — диаметр баллера в опоре (включая облицовку, если она применяется), мм.

В любом случае высота опорной поверхности втулки подшипника баллера должна быть не менее $0,8d_1$.

2.3.20 Условная расчетная реакция со стороны подшипника баллера R должна быть не менее определенной по формуле, кН:

для подвешенного руля

$$R = 9,81 \cdot 10^{-3} c \xi A v^2 (0,5h + l + f) / f; \quad (2.3.20-1)$$

для руля с нижней опорой

$$R = 5,39 \cdot 10^{-3} c \xi A v^2. \quad (2.3.20-2)$$

Здесь c , ξ , A , v следует принимать согласно 2.3.3; h , l , f изображены на рис. 2.3.20.

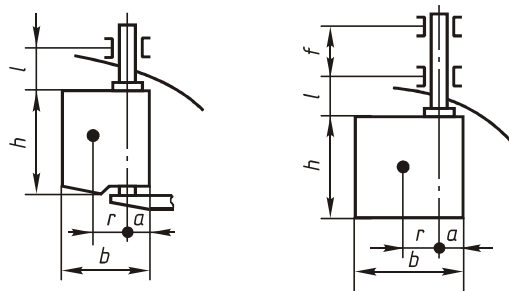


Рис. 2.3.20

2.3.21 Для опор баллера допускается использовать стандартные подшипники качения при условии обеспечения их надежного смазывания и защиты от воды.

2.3.22 При проектировании подшипников баллера должны быть предусмотрены мероприятия, предотвращающие аксиальное смещение руля или поворотной насадки.

2.3.23 Конструкция гельмпортной трубы должна исключать попадание забортной воды в корпус судна.

Сальники, расположенные выше грузовой ватерлинии, должны быть доступными для осмотра и обслуживания на плаву.

2.3.24 Способ соединения ступицы румпеля или сектора с баллером руля является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Высота ступиц свободно насаженных секторов и вспомогательных румпелей должна быть не менее $0,8$ диаметра головы баллера руля.

Наружный диаметр ступицы должен быть не менее $1,6$ диаметра головы баллера.

2.3.25 Разъемные ступицы должны крепиться с каждой стороны не менее чем двумя болтами и иметь две шпонки. Шпонки должны располагаться под углом 90° к плоскости разъема.

2.3.26 Соединение рулевой машины или передачи с деталями, прочно соединенными с баллером руля, должно исключать возможность поломки рулевого привода при осевом перемещении баллера на значение, не превышающее $0,1$ диаметра баллера руля.

2.4 РУЛЕВЫЕ ПРИВОДЫ

Комплектация рулевых устройств рулевыми приводами

2.4.1 Рулевое устройство судна должно иметь 2 привода: основной и запасный.

2.4.2 Запасный привод не требуется на судах с несколькими рулями или насадками, приводимыми в действие отдельно управляемыми машинами.

2.4.3 Основной и запасный рулевые приводы должны быть устроены так, чтобы повреждение одного из них не вывело из строя другой. Допускается при этом иметь общие детали силового привода на баллер (румпель, сектор, цилиндрический блок).

2.4.4 Система управления основным рулевым приводом должна быть независимой от системы управления запасным рулевым приводом. Допускается иметь общий штурвал или рукоятку управления.

2.4.5 Как основной, так и запасный рулевые приводы могут быть ручными, если они удовлетворяют требованиям 2.4.17 – 2.4.20. Во всех остальных случаях рулевой привод должен приводиться в действие от источника энергии.

2.4.6 Запасный рулевой привод должен обеспечивать перекладку руля или поворотной насадки на тот же максимальный угол, что и основной.

2.4.7 Канат для штуртросной проводки должен быть гибким оцинкованным нераскручивающимся крестовой свивки.

2.4.8 Посты управления основным и запасным рулевыми приводами должны быть оборудованы указателями положения руля (поворотной насадки).

2.4.9 Если основной и запасный привод гидравлические, то каждый из этих приводов должен иметь насос с независимым двигателем, а трубопроводы приводов должны быть проложены как можно дальше друг от друга.

2.4.10 Если основной и запасный рулевые приводы электрические, то их систе-

мы питания и управления должны быть независимы друг от друга. Каждый из этих двух приводов должен иметь свой электродвигатель.

Мощность привода

2.4.14 Мощность основного рулевого привода должна быть достаточной для перекладки руля (поворотных насадок) на угол от 35° одного борта до 35° другого борта за время не более 30 с при максимальной скорости переднего хода судна и осадке по грузовую ватерлинию.

2.4.15 Мощность запасного рулевого привода должна быть достаточной для перекладки руля (поворотных насадок) на угол от 20° одного борта до 20° другого борта за время не более 60 с при скорости переднего хода судна 0,6 наибольшей и осадке его по грузовую ватерлинию.

2.4.16 Двигатели рулевых приводов должны допускать перегрузку по моменту, равному 1,5 расчетного крутящего момента, в течение 1 мин.

Ручные и запасные рулевые приводы

2.4.17 Основной ручной рулевой привод должен быть самотормозящейся конструкции или иметь автоматически срабатывающий тормоз.

Основной ручной рулевой привод должен обеспечивать требования 2.4.14 при работе одного человека с усилием на рукоятке штурвала не более 120 Н при количестве оборотов не более 25 за одну полную перекладку.

2.4.18 Запасный ручной привод должен быть самотормозящейся конструкции или иметь стопорное устройство при условии, что будет обеспечено надежное управление им с поста управления.

Запасный рулевой ручной привод должен обеспечивать требования 2.4.15 при работе с усилием на рукоятках штурвала не более 160 Н на каждого работающего при количестве оборотов не более 25 за одну полную перекладку.

2.4.19 Запасный рулевой привод должен быть независимым от основного и по воз-

возможности воздействовать непосредственно на баллер руля.

2.4.20 Штурвалы основного и запасного ручных несамотормозящихся приводов должны иметь наружные ободы.

Механические рулевые приводы с дистанционным управлением

2.4.21 Цепи, тяговые штанги и оцинкованные стальные канаты, входящие в состав штуртросной проводки, должны иметь устройства для выбирания слабины; кроме того, в проводке штуртроса с каждого борта должны быть предусмотрены натяжные пружины.

2.4.22 Конструкция аксиометров (опор, передач, шарниров, муфт) должна исключать возможность их заклинивания или повреждения деталей при деформации корпуса от перемещения груза или волнения.

2.4.23 Передачи от механических рулевых приводов нефтеналивных судов, предназначенных для перевозки, перекачки и хранения жидкости с температурой вспышки паров ниже 60 °С, следует прокладывать над палубой в желобах или коробках. Конструкция трущихся узлов и деталей этих приводов должна исключать искрообразование.

Гидравлические рулевые приводы

2.4.24 Гидравлические системы основного и запасного рулевых приводов и их насосные агрегаты должны быть независимы друг от друга. Если насос запасного рулевого привода приводится в действие от вспомогательного двигателя, который не находится постоянно в действии, то работа такого насоса во время пуска двигателя должна обеспечиваться буферной системой.

2.4.25 Системы основного и запасного рулевых приводов могут иметь общие детали, как правило, цилиндры, при условии, что такие системы могут действовать независимо друг от друга.

2.4.26 Системы гидравлических рулевых приводов не должны сообщаться с другими гидравлическими системами.

2.4.27 В гидроприводе рулевого устройства с двумя насосами должно быть предусмотрено подключение запускаемого насоса и его отключение без каких-либо переключений клапанов.

Защита от перегрузки и обратного вращения

2.4.28 Для ручного рулевого привода вместо защиты от перегрузки достаточно иметь буферные пружины.

Если ручной рулевой привод используется в качестве запасного, то защита от перегрузки не требуется.

2.4.29 На судах классов «М» и «О» в состав рулевых приводов всех типов, кроме гидравлического, должны быть введены амортизаторы, рассчитанные не менее чем на двукратную номинальную нагрузку.

2.4.30 Для гидравлических рулевых приводов в качестве защитных устройств от перегрузки допускается использовать предохранительные клапаны, отрегулированные на давление от 1,1 до 1,5 номинального рабочего давления. Конструкция защитного устройства должна предусматривать возможность его пломбирования.

2.4.31 Насосы гидравлических рулевых машин должны иметь защитные устройства, предотвращающие вращение отключенного насоса в обратном направлении, или автоматически срабатывающее устройство, исключающее поток жидкости через отключенный насос.

Тормозное устройство

2.4.32 Рулевое устройство должно быть оборудовано тормозом или иным приспособлением, обеспечивающим удержание руля (поворотной насадки) на месте в любом положении при действии со стороны руля крутящего момента без учета трения в подшипниках баллера.

2.4.33 Для гидравлических рулевых приводов, у которых поршни или лопасти

могут стопориться перекрытием клапанов маслопроводов, специальное тормозное устройство можно не предусматривать.

Конечные выключатели, ограничители, указатели положения руля (поворотных насадок)

2.4.34 Каждый механический рулевой привод должен иметь устройство (конечный выключатель), прекращающее его действие, прежде чем руль дойдет до ограничителей поворота руля.

Конечные выключатели должны быть настроены на перекладку руля на угол не менее 35° и поворотной насадки на угол не менее 30° .

2.4.35 В рулевых устройствах должны быть ограничители поворота руля и поворотной насадки. Ограничители должны допускать перекладку руля и поворотной насадки на угол, больший на $1,5^\circ$ угла, на который настроены конечные выключатели.

2.4.36 Все детали ограничителей, в том числе и те, которые одновременно являются деталями рулевого привода, должны быть рассчитаны на усилия, соответствующие предельному обратному моменту $M_{пр}$, определяемому по формуле, кН·м,

$$M_{пр} = 1,132 \cdot 10^{-7} d_6^3 R_{ен}, \quad (2.4.36)$$

где d_6 — диаметр баллера в наименьшем поперечном сечении, мм;

$R_{ен}$ — предел текучести материала баллера, МПа.

При этом напряжения в деталях ограничителей не должны превышать 0,95 предела текучести их материала.

2.4.37 На судах классов «М» и «О» для исключения произвольного поворачивания руля и поворотной насадки, отсоединенных от рулевой машины, должно быть установлено фиксирующее устройство.

2.4.38 Рулевые механизмы должны быть снабжены дистанционными указателями положения руля. На секторе рулевого привода, на параллелях гидравлической рулевой машины или на детали, жестко связанной с баллером, должна быть шкала

для определения действительного положения руля с ценой деления не более 1° .

Проверка прочности

2.4.39 Детали основного и запасного рулевых приводов, находящиеся под нагрузкой, должны быть проверены на прочность при действии на них усилий, соответствующих расчетному крутящему моменту. При этом эквивалентные напряжения в деталях не должны превышать 0,4 значения предела текучести материала детали.

2.4.40 Напряжения в деталях, общих для основного и запасного рулевых приводов (румпель, сектор, редуктор и т. д.), не должны превышать 0,8 значения напряжений, допускаемых 2.4.39.

2.4.41 Детали рулевых приводов, не защищенные от перегрузки предохранительными устройствами, предусмотренными 2.4.28 – 2.4.31, должны иметь показатели прочности, не уступающие показателям прочности баллера.

2.4.42 В случае, предусмотренном в 2.4.30, должна быть произведена проверка прочности деталей при действии усилий, соответствующих давлению открытия предохранительных клапанов; при этом эквивалентные напряжения в деталях не должны превышать 0,95 предела текучести материала детали.

2.5 ПОДРУЛИВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

2.5.1 Удельная тяга подруливающего устройства пассажирских и грузовых самоходных судов должна быть не менее определенной в соответствии с 15.9.3 ч. I ПСВП.

2.5.2 Расположение подруливающего устройства должно быть таким, чтобы оно создавало упор при всех возможных случаях загрузки судна.

2.5.3 Отсеки подруливающего устройства должны быть непроницаемыми.

2.5.4 На пульте управления подруливающим устройством должен быть указатель направления упора.

3 ЯКОРНОЕ УСТРОЙСТВО

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 Настоящий раздел содержит нормы снабжения судов якорями и якорными цепями, а также требования, предъявляемые к механизмам и деталям якорных устройств.

3.1.2 Каждое судно, за исключением указанных в 3.1.3, должно быть оборудовано якорным устройством, необходимым для удержания судна на месте при отданных якорях.

3.1.3 Стоечные суда, а также толкаемые суда классов «Р» и «Л», совершающие рейсы на коротких линиях, по согласованию с Речным Регистром могут не иметь якорного устройства при условии обеспечения судовладельцем безопасности их буксировки, толкания и стоянки.

3.1.4 Для стоянки составов или отдельных барж (секций), обусловленной технологией перевозок, могут использоваться рейды, оборудованные специальными причальными понтонами (якорницами) и световыми сигналами. Потребную держащую силу T_d якорного понтона (якорницы) следует определять по формуле, Н:

$$T_d = 3,5g \Sigma m_a, \quad (3.1.4)$$

где g — ускорение свободного падения, м/с²;

Σm_a — суммарная масса носовых якорей наибольшего расчетного толкаемого состава, рассчитываемая по формуле (3.3.2), кг.

3.1.5 Якорное снабжение плавучих доков, плавучих кранов, нефтеперекачивающих станций, судов и плавучих сооружений необычных конструкций и назначе-

ния следует обосновывать в проекте судна расчетом в зависимости от характера и особенностей его эксплуатации и согласовывать с Речным Регистром.

Необходимые условия (глубина, скорость течения, скорость ветра), при которых должна быть обеспечена постановка на якорь любого из указанных типов судов, устанавливаются техническим заданием на проектирование.

3.1.6 Требования настоящего раздела, если это не оговорено особо, относятся преимущественно к якорям Холла.

В случае использования якорей Матросова их масса должна быть принята равной половине табличной, а размеры цепей должны соответствовать табличной массе якорей Холла.

Применять якоря Матросова на скалистых и каменистых грунтах не рекомендуется.

3.1.7 Цепные ящики нефтеналивных судов (в случае расположения во взрывоопасных помещениях и пространствах) должны быть непроницаемыми и иметь приспособления для заливки водой.

3.2 СНАБЖЕНИЕ ЯКОРЯМИ, ЯКОРНЫМИ ЦЕПЯМИ И КАНАТАМИ

3.2.1 Снабжение носовыми якорями и цепями самоходных, несамоходных и буксирных судов должно быть обеспечено по нормам, приведенным в табл. 3.2.1-1, в соответствии с характеристикой снабжения N_c (см. 1.6).

Калибр якорных цепей во всех случаях следует назначать по табл. 3.2.1-2 в зависимости от массы якоря Холла.

Таблица 3.2.1-1

| Характеристика снабжения N_c, M^2 | Суда | | | | | | | | |
|--|--------------|----------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| | самоходные | | | несамоходные | | | буксирные | | |
| | Число якорей | Суммарная масса якорей, кг | Суммарная длина цепей, м | Число якорей | Суммарная масса якорей, кг | Суммарная длина цепей, м | Число якорей | Суммарная масса якорей, кг | Суммарная длина цепей, м |
| Носовые якоря и цепи судов класса «М» | | | | | | | | | |
| 50 | 1 | 75 | 60 | — | — | — | 1 | 100 | 60 |
| 75 | 1 | 100 | 75 | — | — | — | 1 | 150 | 75 |
| 100 | 2 | 150 | 100 | — | — | — | 2 | 200 | 100 |
| 125 | 2 | 200 | 100 | — | — | — | 2 | 250 | 100 |
| 150 | 2 | 250 | 100 | — | — | — | 2 | 300 | 100 |
| 200 | 2 | 300 | 125 | 2 | 300 | 125 | 2 | 400 | 125 |
| 250 | 2 | 400 | 150 | 2 | 400 | 150 | 2 | 450 | 150 |
| 300 | 2 | 450 | 150 | 2 | 450 | 150 | 2 | 500 | 150 |
| 350 | 2 | 500 | 175 | 2 | 500 | 175 | 2 | 600 | 175 |
| 400 | 2 | 550 | 200 | 2 | 550 | 200 | 2 | 650 | 200 |
| 500 | 2 | 700 | 225 | 2 | 700 | 200 | 2 | 800 | 225 |
| 600 | 2 | 800 | 225 | 2 | 800 | 200 | 2 | 950 | 250 |
| 700 | 2 | 900 | 225 | 2 | 900 | 200 | 2 | 1100 | 250 |
| 800 | 2 | 1000 | 250 | 2 | 1000 | 225 | 2 | 1200 | 275 |
| 900 | 2 | 1100 | 250 | 2 | 1100 | 225 | 2 | 1400 | 275 |
| 1000 | 2 | 1250 | 250 | 2 | 1250 | 225 | 2 | 1500 | 275 |
| 1200 | 2 | 1500 | 250 | 2 | 1500 | 225 | 2 | 1800 | 275 |
| 1400 | 2 | 1750 | 275 | 2 | 1750 | 250 | 2 | 2000 | 300 |
| 1600 | 2 | 2000 | 275 | 2 | 2000 | 250 | 2 | 2500 | 300 |
| 1800 | 2 | 2250 | 275 | 2 | 2250 | 250 | 2 | 2750 | 300 |
| 2000 | 2 | 2500 | 300 | 2 | 2500 | 275 | 2 | 3000 | 325 |
| 2200 | 2 | 2750 | 300 | 2 | 2750 | 275 | — | — | — |
| 2400 | 2 | 3000 | 300 | 2 | 3000 | 275 | — | — | — |
| 2600 | 2 | 3000 | 300 | 2 | 3000 | 275 | — | — | — |
| 2800 | 2 | 3250 | 300 | 2 | 3250 | 275 | — | — | — |
| 3200 | 2 | 3750 | 325 | 2 | 3750 | 300 | — | — | — |
| 3600 | 2 | 4250 | 325 | 2 | 4250 | 300 | — | — | — |
| 4000 | 2 | 4500 | 325 | 2 | 4500 | 300 | — | — | — |
| 4400 | 2 | 5000 | 325 | 2 | 5000 | 300 | — | — | — |
| 4800 | 2 | 5500 | 325 | 2 | 5500 | 300 | — | — | — |
| 5200 | 2 | 6000 | 325 | 2 | 6000 | 300 | — | — | — |
| Носовые якоря и цепи судов класса «О» | | | | | | | | | |
| 50 | 1 | 50 | 50 | — | — | — | 1 | 75 | 50 |
| 75 | 1 | 75 | 60 | — | — | — | 1 | 100 | 60 |
| 100 | 1 | 100 | 60 | — | — | — | 1 | 150 | 60 |
| 125 | 2 | 150 | 75 | — | — | — | 2 | 200 | 75 |
| 150 | 2 | 200 | 75 | 1 | 200 | 75 | 2 | 250 | 75 |
| 200 | 2 | 250 | 100 | 2 | 250 | 100 | 2 | 300 | 100 |
| 250 | 2 | 300 | 100 | 2 | 300 | 100 | 2 | 350 | 100 |
| 300 | 2 | 350 | 125 | 2 | 350 | 125 | 2 | 400 | 125 |
| 350 | 2 | 400 | 125 | 2 | 400 | 125 | 2 | 500 | 125 |
| 400 | 2 | 450 | 150 | 2 | 450 | 150 | 2 | 550 | 150 |
| 500 | 2 | 550 | 175 | 2 | 550 | 150 | 2 | 650 | 200 |
| 600 | 2 | 650 | 175 | 2 | 650 | 150 | 2 | 750 | 200 |
| 700 | 2 | 700 | 175 | 2 | 700 | 150 | 2 | 850 | 200 |
| 800 | 2 | 800 | 175 | 2 | 800 | 150 | 2 | 1000 | 200 |

Продолжение табл. 3.2.1-1

| Характеристика снабжения N_c, M^2 | Суда | | | | | | | | |
|---|--------------|----------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| | самоходные | | | несамоходные | | | буксирные | | |
| | Число якорей | Суммарная масса якорей, кг | Суммарная длина цепей, м | Число якорей | Суммарная масса якорей, кг | Суммарная длина цепей, м | Число якорей | Суммарная масса якорей, кг | Суммарная длина цепей, м |
| 900 | 2 | 900 | 175 | 2 | 900 | 150 | 2 | 1100 | 200 |
| 1000 | 2 | 1000 | 200 | 2 | 1000 | 175 | 2 | 1200 | 225 |
| 1200 | 2 | 1200 | 200 | 2 | 1200 | 175 | 2 | 1500 | 225 |
| 1400 | 2 | 1400 | 200 | 2 | 1400 | 175 | 2 | 1700 | 225 |
| 1600 | 2 | 1600 | 200 | 2 | 1600 | 175 | 2 | 1900 | 225 |
| 1800 | 2 | 1800 | 200 | 2 | 1800 | 175 | — | — | — |
| 2000 | 2 | 2000 | 225 | 2 | 2000 | 200 | — | — | — |
| 2200 | 2 | 2150 | 225 | 2 | 2150 | 200 | — | — | — |
| 2400 | 2 | 2250 | 225 | 2 | 2250 | 200 | — | — | — |
| 2600 | 2 | 2500 | 225 | 2 | 2500 | 200 | — | — | — |
| 2800 | 2 | 2750 | 225 | 2 | 2750 | 200 | — | — | — |
| 3200 | 2 | 3000 | 225 | 2 | 3000 | 200 | — | — | — |
| 3600 | 2 | 3250 | 250 | 2 | 3250 | 225 | — | — | — |
| 4000 | 2 | 3750 | 250 | 2 | 3750 | 225 | — | — | — |
| 4400 | 2 | 4000 | 250 | 2 | 4000 | 225 | — | — | — |
| 4800 | 2 | 4250 | 250 | 2 | 4250 | 225 | — | — | — |
| 5200 | 2 | 4750 | 250 | 2 | 4750 | 225 | — | — | — |
| Носовые якоря и цепи судов класса «Р» при скорости течения до 6 км/ч | | | | | | | | | |
| 15 | 1 | 15 | 30 | — | — | — | — | — | — |
| 20 | 1 | 20 | 30 | — | — | — | — | — | — |
| 25 | 1 | 25 | 30 | — | — | — | 1 | 30 | 30 |
| 30 | 1 | 30 | 30 | — | — | — | 1 | 40 | 40 |
| 40 | 1 | 40 | 30 | — | — | — | 1 | 50 | 40 |
| 50 | 1 | 50 | 30 | 1 | 50 | 50 | 1 | 75 | 50 |
| 75 | 1 | 75 | 40 | 1 | 75 | 50 | 1 | 100 | 50 |
| 100 | 1 | 100 | 50 | 1 | 100 | 50 | 1 | 125 | 50 |
| 125 | 1 | 125 | 50 | 1 | 125 | 50 | 1 | 150 | 50 |
| 150 | 2 | 150 | 50 | 1 | 150 | 50 | 2 | 175 | 75 |
| 175 | 2 | 175 | 75 | 1 | 175 | 75 | 2 | 200 | 75 |
| 200 | 2 | 200 | 75 | 1 | 200 | 75 | 2 | 250 | 100 |
| 250 | 2 | 250 | 75 | 1 | 250 | 75 | 2 | 300 | 100 |
| 300 | 2 | 300 | 75 | 1 | 300 | 75 | 2 | 350 | 100 |
| 350 | 2 | 350 | 100 | 1 | 350 | 75 | 2 | 350 | 100 |
| 400 | 2 | 350 | 100 | 1 | 350 | 75 | 2 | 400 | 100 |
| 500 | 2 | 450 | 125 | 2 | 450 | 100 | 2 | 500 | 125 |
| 600 | 2 | 500 | 125 | 2 | 500 | 100 | 2 | 600 | 125 |
| 700 | 2 | 600 | 125 | 2 | 600 | 100 | 2 | 700 | 125 |
| 800 | 2 | 650 | 125 | 2 | 650 | 100 | 2 | 800 | 125 |
| 900 | 2 | 750 | 125 | 2 | 750 | 100 | 2 | 900 | 125 |
| 1000 | 2 | 800 | 125 | 2 | 800 | 100 | 2 | 1000 | 125 |
| 1200 | 2 | 950 | 125 | 2 | 950 | 125 | 2 | 1200 | 150 |
| 1400 | 2 | 1100 | 150 | 2 | 1100 | 125 | — | — | — |
| 1600 | 2 | 1300 | 150 | 2 | 1300 | 125 | — | — | — |
| 1800 | 2 | 1400 | 150 | 2 | 1400 | 125 | — | — | — |
| 2000 | 2 | 1600 | 150 | 2 | 1600 | 125 | — | — | — |

Окончание табл. 3.2.1-1

| Характеристика снабжения $N_{с}$, м ² | Суда | | | | | | | | |
|---|--------------|----------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| | самоходные | | | несамоходные | | | буксирные | | |
| | Число якорей | Суммарная масса якорей, кг | Суммарная длина цепей, м | Число якорей | Суммарная масса якорей, кг | Суммарная длина цепей, м | Число якорей | Суммарная масса якорей, кг | Суммарная длина цепей, м |
| Носовые якоря и цепи судов класса «Л» при скорости течения до 6 км/ч | | | | | | | | | |
| 15 | 1 | 10 | 25 | — | — | — | 1 | 15 | 25 |
| 20 | 1 | 15 | 25 | — | — | — | 1 | 20 | 25 |
| 25 | 1 | 20 | 25 | — | — | — | 1 | 25 | 30 |
| 30 | 1 | 25 | 25 | — | — | — | 1 | 30 | 30 |
| 40 | 1 | 30 | 25 | — | — | — | 1 | 40 | 30 |
| 50 | 1 | 40 | 25 | 1 | 40 | 40 | 1 | 50 | 40 |
| 75 | 1 | 50 | 30 | 1 | 50 | 40 | 1 | 75 | 40 |
| 100 | 1 | 75 | 40 | 1 | 75 | 40 | 1 | 100 | 40 |
| 125 | 1 | 100 | 50 | 1 | 100 | 40 | 1 | 150 | 40 |
| 150 | 1 | 150 | 50 | 1 | 100 | 50 | 2 | 150 | 50 |
| 175 | 1 | 150 | 50 | 1 | 150 | 50 | 2 | 175 | 50 |
| 200 | 1 | 150 | 50 | 1 | 175 | 50 | 2 | 200 | 50 |
| 250 | 1 | 200 | 75 | 1 | 200 | 75 | 2 | 250 | 75 |
| 300 | 2 | 250 | 75 | 1 | 250 | 75 | 2 | 300 | 75 |
| 350 | 2 | 300 | 75 | 1 | 300 | 75 | 2 | 350 | 75 |
| 400 | 2 | 350 | 75 | 1 | 350 | 75 | 2 | 400 | 75 |
| 500 | 2 | 400 | 100 | 1 | 400 | 75 | 2 | 450 | 100 |
| 600 | 2 | 450 | 100 | 1 | 450 | 75 | 2 | 550 | 100 |
| 700 | 2 | 500 | 100 | 2 | 500 | 75 | 2 | 600 | 100 |
| 800 | 2 | 600 | 100 | 2 | 600 | 75 | 2 | 700 | 100 |
| 900 | 2 | 650 | 100 | 2 | 650 | 75 | — | — | — |
| 1000 | 2 | 700 | 100 | 2 | 700 | 75 | — | — | — |
| 1200 | 2 | 850 | 125 | 2 | 850 | 100 | — | — | — |
| 1400 | 2 | 1000 | 125 | 2 | 1000 | 100 | — | — | — |
| 1600 | 2 | 1100 | 125 | 2 | 1100 | 100 | — | — | — |
| 1800 | 2 | 1200 | 125 | 2 | 1200 | 100 | — | — | — |
| 2000 | 2 | 1400 | 125 | 2 | 1400 | 100 | — | — | — |

Таблица 3.2.1-2

| Масса якоря, кг | Калибр, мм, якорной цепи у судов классов «Р» и «Л» | | | | | | Масса якоря, кг | Калибр, мм, якорной цепи у судов классов «М» и «О» | | | | | |
|-----------------|--|------|-------------------|---|----|-------------------|-----------------|--|----|-------------------|---|----|-------------------|
| | «Р» и «Л» | | | «М» и «О» | | | | «Р» и «Л» | | | «М» и «О» | | |
| | Цепь с распорками при категории прочности | | Цепь без распорок | Цепь с распорками при категории прочности | | Цепь без распорок | | Цепь с распорками при категории прочности | | Цепь без распорок | Цепь с распорками при категории прочности | | Цепь без распорок |
| | 1 | 2 | | 1 | 2 | | | 1 | 2 | | 1 | 2 | |
| 75 | — | — | 9 | — | — | 11 | 700 | 26 | 22 | — | 28 | 26 | — |
| 100 | — | — | 11 | — | — | 11 | 800 | 26 | 22 | — | 28 | 26 | — |
| 150 | — | — | 11 | — | — | 14 | 900 | 28 | 26 | — | 32 | 26 | — |
| 200 | — | — | 14 | 14 | — | 16 | 1000 | 32 | 26 | — | 34 | 28 | — |
| 250 | 14 | — | 16 | 16 | 14 | 17,5 | 1250 | 34 | 28 | — | 38 | 32 | — |
| 300 | 16 | 14 | 17,5 | 19 | 16 | — | 1500 | 38 | 32 | — | 40 | 34 | — |
| 350 | 17,5 | 14 | 19 | 19 | 16 | — | 1750 | 40 | 34 | — | 44 | 38 | — |
| 400 | 19 | 16 | — | 22 | 19 | — | 2000 | 44 | 38 | — | 46 | 40 | — |
| 450 | 20,5 | 17,5 | — | 22 | 19 | — | 2250 | 44 | 38 | — | — | 40 | — |
| 500 | 22 | 19 | — | 26 | 22 | — | 2500 | 46 | 40 | — | — | 44 | — |
| 600 | 22 | 19 | — | 26 | 22 | — | | | | | | | |

3.2.2 Нормы якорного снабжения судов на подводных крыльях, воздушной подушке и глиссирующих судов приведены в табл. 3.2.2-1. При определении разрывного усилия каната массу якоря необходимо брать в два раза больше, чем указано в табл. 3.2.2-1.

Таблица 3.2.2-1

| Характеристика снабжения, м ² | Суда классов | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | «О» | | «Р» | | «Л» | |
| | Масса якоря, кг | Длина каната, м | Масса якоря, кг | Длина каната, м | Масса якоря, кг | Длина каната, м |
| 50 | 10 | 60 | 10 | 50 | 10 | 40 |
| 75 | 15 | 65 | 15 | 55 | 15 | 40 |
| 100 | 25 | 70 | 15 | 60 | 15 | 45 |
| 125 | 25 | 80 | 25 | 65 | 25 | 50 |
| 150 | 35 | 85 | 25 | 70 | 25 | 50 |
| 175 | 50 | 90 | 35 | 70 | 25 | 55 |
| 200 | 50 | 95 | 35 | 75 | 25 | 55 |
| 250 | 50 | 100 | 50 | 80 | 35 | 65 |
| 300 | 75 | 105 | 50 | 85 | 35 | 65 |
| 350 | 75 | 115 | 75 | 85 | 50 | 70 |
| 400 | 100 | 120 | 75 | 95 | 50 | 75 |
| 450 | 100 | 125 | 75 | 100 | 50 | 80 |
| 500 | 100 | 130 | 75 | 105 | 75 | 80 |
| 550 | 125 | 135 | 100 | 110 | 75 | 85 |
| 600 | 125 | 135 | 100 | 110 | 75 | 85 |
| 700 | 150 | 140 | 125 | 110 | 100 | 85 |
| 800 | 150 | 145 | 125 | 115 | 100 | 90 |
| 900 | 200 | 150 | 150 | 120 | 125 | 95 |
| 1000 | 200 | 150 | 150 | 125 | 125 | 100 |

Примечание. Якорное снабжение принято применительно к якорям Матросова.

3.2.3 На дноуглубительных снарядах допускается иметь один становой якорь массой, равной не менее половины суммарной табличной массы. На самоходных дноуглубительных снарядах якорное устройство необходимо размещать в носовой оконечности, а на несамоходных снарядах — в оконечности, противоположной той, в которой расположено основное рабочее устройство снаряда (сосун, черпаковая рама и т. п.).

3.2.4 Оборудование судов кормовыми якорными устройствами, за исключением буксиров-толкачей (см. 3.2.5) и самоходных судов (см. 3.2.6), осуществляется по усмотрению судовладельца.

Если на судах длиной менее 25 м, за исключением буксиров и толкачей, размещение носового якорного устройства затруднено, то допускается оборудовать такие суда только кормовым якорным устройством.

3.2.5 На буксирах-толкачах, оборудованных носовым якорным устройством в соответствии с нормами для обычных буксирных судов (см. 3.2.1), должно быть также кормовое якорное устройство (см. 3.3).

3.2.6 Самоходные суда с характеристикой снабжения 1000 м² и более должны быть оборудованы, помимо носового якорного устройства, кормовым якорным устройством, если:

1 в район плавания этих судов входят участки без течения или с низкой скоростью течения. Масса кормового якоря для таких судов должна составлять не менее 0,25 суммарной массы носовых якорей;

2 в район плавания этих судов входят многочисленные участки судового хода, ширина которых не позволяет судну сделать оборот для постановки на носовые якоря против течения. Масса кормового якоря в данном случае должна составлять не менее 0,4 суммарной массы носовых якорей.

Длина якорной цепи в обоих случаях должна быть не менее 75 % длины меньшей якорной цепи носовых якорей.

3.2.7 Снабжение судов якорями и цепями должно соответствовать той табличной характеристике снабжения, которая наиболее близка к вычисленной.

3.2.8 Масса каждого из двух устанавливаемых якорей должна быть равна половине табличной массы. Допускается массу одного якоря (правого) принимать равной до 0,6 табличной суммарной массы с соответствующим уменьшением массы другого якоря.

3.2.9 Если общая длина якорных цепей характеризуется четным числом смычек, то длина цепей обоих якорей должна быть одинаковой. Если общая длина якорных цепей характеризуется нечетным числом

смычек, то длину одной из цепей берут на одну смычку больше и при якорях с разной массой соединяют с якорем, масса которого больше.

3.2.10 В случаях применения литых якорных цепей вместо сварных калибр их может быть уменьшен на 12 %.

3.2.11 Замена цепей стальными, синтетическими или пеньковыми канатами, кроме судов на подводных крыльях, воздушной подушке и глиссирующих судов, на которых якорные цепи, как правило, заменяются стальными канатами, допускается на судах классов «О» и «М» только для кормовых якорей, а на судах класса «О» длиной менее 25 м и на судах классов «Р» и «Л» — для носовых якорей при соблюдении следующих условий:

1 калибр цепи, заменяемый стальным или синтетическим канатом, должен быть не более 22 мм, а калибр цепи, заменяемой пеньковым канатом, — не более 14 мм;

2 канаты должны быть гибкими и равнопрочными цепям требуемого калибра;

3 стальные канаты должны быть оцинкованными, а пеньковые — смольными;

4 канат должен соединяться с якорем отрезком цепи, равнопрочным канату, имеющим длину, достаточную для закрепления якоря по-походному с помощью цепного стопора. Отрезок цепи не требуется, если конструкцией якорного устройства предусмотрено иное стопорное приспособление для удержания поднятого якоря.

3.2.12 На буксирах-толкачах всех классов мощностью до 590 кВт включительно, оборудованных буксирными лебедками, допускается замена якорных цепей стальными канатами в кормовом якорном устройстве.

На самоходных судах технического флота всех классов со станowymi лебедками, обеспечивающими свободное стравливание каната при расторможенном барабане, допускается замена стальными канатами якорных цепей калибром до 31 мм. В

обоих случаях должны соблюдаться условия 3.2.11.2 и 3.2.11.4.

3.2.13 Якорное снабжение судов класса «О», плавающих в Обской губе до Нового Порта, должно соответствовать нормам, приведенным в табл. 3.2.1-1 для судов класса «М».

3.2.14 На судах класса «О», плавающих по устьевым участкам крупнейших рек (Амура, Енисея), длина якорных цепей должна быть увеличена по сравнению с табличной не менее чем на одну смычку.

3.2.15 У судов класса «Р», предназначенных для плавания в бассейнах со скоростью течения от 6 до 9 км/ч, суммарная масса якорей должна быть увеличена на 25 % по сравнению с табличной, а со скоростью течения более 9 км/ч — на 55 %. При этом суммарная длина цепей у судов с характеристикой снабжения 500 м² и более должна быть увеличена на одну смычку.

3.2.16 У судов класса «Л», предназначенных для плавания в бассейнах со скоростью течения от 6 до 9 км/ч, суммарная масса якорей должна быть увеличена на 15 % по сравнению с табличной, а со скоростью течения свыше 9 км/ч — на 45 %. При этом суммарная длина цепей у судов с характеристикой снабжения 500 м² и более должна быть увеличена на одну смычку.

У всех судов класса «Л», плавающих по каналам или плесам рек со скоростью течения до 2 км/ч, масса якорей может соответствовать табличной характеристике, ближайшей меньшей к вычисленной, причем длина якорной цепи может не превышать 25 м.

На самоходных судах класса «Л» с характеристикой якорного снабжения 450 м² и менее, плавающих по каналам и плесам со скоростью течения до 2 км/ч, кроме того, допускается иметь лишь один носовой якорь, масса которого должна быть не менее 0,5 табличной массы двух якорей.

Такое же уменьшение массы якоря допускается на судах, работающих на переправах или постоянно занятых перевозка-

ми по акватории порта или пристани, отнесенной к разрядам «Р» и «Л», с удалением от порта или пристани не более чем на 5 км, причем по согласованию с Речным Регистром якорное снабжение этих судов может быть еще более облегченным.

3.2.17 Для судов класса «М» на подводных крыльях, воздушной подушке и глиссирующих судов масса якоря, длина и разрывное усилие каната должны быть увеличены на 25 % по сравнению с принятыми в соответствии с 3.2.2 для судов класса «О».

3.2.18 Для судов на подводных крыльях, воздушной подушке и глиссирующих судов, плавающих по участкам рек со скоростью течения свыше 6 км/ч и с каменистым грунтом дна, масса якоря должна быть увеличена в 2 раза по сравнению с указанной в табл. 3.2.2-1.

3.3 ЯКОРНОЕ УСТРОЙСТВО ТОЛКАЕМЫХ СОСТАВОВ

3.3.1 При определении норм якорного снабжения толкаемых составов за расчетный принимается кильватерный состав, сформированный по схеме Т+1+1.

3.3.2 Суммарная масса носовых якорей Σm_n , толкаемого состава определяется по формуле, кг:

$$\Sigma m_n = k_c k_n \left[L(B + H) + k \sum_{i=1}^n l_i h_i \right], \quad (3.3.2)$$

где L и B — размерения состава в плоскости ватерлинии, м;

H — высота борта расчетная (наибольшая из всех барж состава), м;

l и h — длина и высота бокового силуэта груза на палубе, м;

k — коэффициент, принимаемый равным 0,5 при перевозке сыпучих грузов и 1,0 при перевозке других палубных грузов;

k_c — коэффициент, назначаемый в соответствии с указаниями 3.3.3;

k_n — коэффициент, назначаемый в соответствии с указаниями 3.3.4.

3.3.3 Коэффициент k_c толкаемых составов следует принимать по табл. 3.3.3.

Таблица 3.3.3

| Разряд бассейна | k_c |
|---|-------|
| «О» | 0,60 |
| «Р» и «Л» при скорости течения более 6 км/ч | 0,51 |
| «Р» и «Л» при скорости течения до 6 км/ч включительно | 0,38 |

3.3.4 Коэффициент k_n следует принимать в зависимости от возвышения z_n , м центра парусности над поверхностью воды, разряда бассейна и скорости течения.

При $1,25 \text{ м} \leq z_n \leq 4,0 \text{ м}$ коэффициент k_n определяют по формуле

$$k_n = 1 - A(4,0 - z_n), \quad (3.3.4)$$

где A — коэффициент, принимаемый по таблице 3.3.4.

Таблица 3.3.4

| Разряд бассейна | A |
|---|------|
| «О» | 0,09 |
| «Р» при скорости течения до 6 км/ч включительно | 0,12 |
| «Р» при скорости течения более 6 км/ч | 0,04 |
| «Л» при скорости течения до 6 км/ч включительно | 0,15 |
| «Л» при скорости течения более 6 км/ч | 0,06 |

При $z_n < 1,25 \text{ м}$ коэффициент k_n определяют по формуле (3.3.4), принимая z_n равным 1,25.

При $z_n > 4,0 \text{ м}$ коэффициент k_n принимают равным 1,0.

3.3.5 При назначении массы каждого из двух носовых и двух кормовых якорей, следует руководствоваться указаниями 3.2.8.

3.3.6 Суммарная масса кормовых якорей (якоря) толкача должна быть принята равной 0,8 значения массы носовых якорей толкаемого состава.

3.3.7 Кормовые и средние секции состава могут оборудоваться одним носовым якорем массой, равной массе одного носового якоря головной секции.

3.3.8 Длина каждой носовой и кормовой цепи толкаемого состава должна быть равной суммарной длине толкача и одной баржи состава, но не менее 50 м и не более 150 м.

3.3.9 На толкаемых составах, плавающих по отнесенным к разряду «О» устьевым участкам рек — Оби, Лены и Амура, длина цепей должна быть увеличена по сравнению с расчетной не менее чем на одну смычку.

3.4 УСТРОЙСТВА ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ЯКОРЕЙ И ЯКОРНЫХ ЦЕПЕЙ

3.4.1 Для каждой якорной цепи должны быть предусмотрены 2 стопорных приспособления: одно для закрепления цепи при стоянке судна на якоре, второе для удержания поднятого якоря. В качестве стопорного приспособления для закрепления цепи при стоянке судна на якоре разрешается использовать тормоз механизма подъема якоря.

Для удержания поднятого якоря должны применяться стандартные кулачковые, фрикционные или цепные якорные стопоры. При массе якорей Матросова до 25 кг и Холла до 50 кг допускается иметь одно стопорное приспособление, обеспечивающее стоянку судна на якоре. В качестве стопорного приспособления могут быть использованы кнехты и утки.

3.4.2 Коренные смычки якорных цепей или коренные концы канатов должны быть надежно скреплены с корпусом судна и оборудованы разъемными соединениями для того, чтобы эти концы можно было освободить с легкодоступного места при натянутой якорной цепи или канате.

Детали крепления якорных цепей и канатов и их разъемных соединений должны быть равнопрочными по отношению к якорной цепи или заменяющему их канату.

На судах длиной менее 25 м коренные концы синтетических или пеньковых якорных канатов могут не иметь разъемных соединений.

3.4.3 Якорные клюзы и их размещение должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 внутренний диаметр трубы клюза должен быть не менее 10 калибров якорной цепи, толщина стенки — не менее 0,4 калибра якорной цепи;

.2 должно быть обеспечено свободное втягивание веретена якоря в клюз, а при травлении якорной цепи — свободный выход под действием его силы тяжести;

.3 излом цепи при ее прохождении через стопор и клюз должен быть наименьшим. При невозможности обеспечения малого излома допускается установка направляющего ролика.

3.5 ЯКОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Общие требования

3.5.1 Для отдачи и подъема якорей массой 50 кг и более, а также удержания судна на якорной стоянке должен быть установлен шпиль или брашпиль. При массе якоря 150 кг и более на этих механизмах должны быть звездочки.

3.5.2 При применении вместо цепей канатов разрешается установка якорных лебедок. В качестве механизма подъема якоря допускается использование буксирных лебедок.

3.5.3 Якорные механизмы с гидравлическими приводами должны удовлетворять требованиям 1.4.17 – 1.4.23.

Привод

3.5.4 Мощность привода якорного механизма должна обеспечивать подтягивание судна к якору, отрыв и подъем любого из якорей со скоростью не менее 0,12 м/с при номинальном тяговом усилии на звездочке F_1 , равном, Н,

$$F_1 = 22,6m d^2, \quad (3.5.4)$$

где m — коэффициент прочности, принимаемый равным: 1 — для цепей обыкновенных с распорками; 0,9 — для цепей без распорок;

d — калибр цепи, мм.

3.5.5 Привод должен обеспечивать выбирание якорной цепи со скоростью и тяговым усилием, указанными в 3.5.4, в течение не менее 30 мин без перерыва, а также спуск одного якоря на расчетную глубину якорной стоянки.

3.5.6 Пусковой момент привода якорного механизма должен создавать тяговое усилие на звездочке при неподвижной якорной цепи не менее $2F_1$.

3.5.7 При подходе якоря к клюзу привод должен обеспечивать скорость выбирания цепи не более 0,12 м/с.

3.5.8 Привод якорного механизма должен обеспечивать одновременный подъем свободно висящих якорей с половины расчетной глубины якорной стоянки.

3.5.9 Ручной привод должен обеспечивать скорость выбирания не менее 0,042 м/с при действии на звездочке тягового усилия в соответствии с требованиями 3.5.4. При этом усилие на рукоятках должно быть не более 160 Н на одного работающего.

При применении качковых ручных приводов усилие на одного работающего не должно быть более 200 Н.

3.5.10 Трубопроводы гидравлических систем якорных механизмов, соединенные с трубопроводами других гидравлических систем, должны обслуживаться двумя независимыми насосными агрегатами, каждый из которых должен обеспечивать работу якорного устройства с номинальным тяговым усилием и номинальной скоростью выбирания якорной цепи.

3.5.11 Если привод механизма может развивать момент, вызывающий в деталях якорного механизма напряжения, превышающие 0,95 предела текучести материала деталей, должна быть предусмотрена защита от превышения указанного момента, устанавливаемая между приводом и механизмом.

Тормоза и муфты

3.5.12 Якорные механизмы должны быть оборудованы разобщительными муфтами, установленными между звездочкой и ее приводным валом. Якорные механизмы должны иметь тормоза.

Якорные механизмы с электрическим или дизельным приводом должны иметь автоматические тормоза, установленные

на валу привода и включающиеся при отключении или выходе привода из строя.

При наличии самотормозящейся передачи автоматический тормоз не требуется.

3.5.13 Автоматический тормоз должен обеспечивать тормозной момент, соответствующий усилию на звездочке не менее $2F_1$.

3.5.14 Каждая цепная звездочка должна иметь тормоз, тормозной момент которого должен соответствовать усилию в цепи на звездочке не менее $0,3F_{пр}$ ($F_{пр}$ — пробная нагрузка якорной цепи, см. 3.5.32 ч. V ПСВП), а для механизмов с ручным приводом — не менее $2F_1$.

Усилие на рукоятке привода тормоза должно быть не более 490 Н.

Цепные звездочки

3.5.15 Цепные звездочки должны иметь не менее пяти кулачков.

Для звездочек с горизонтальным положением оси угол обхвата цепью должен быть не менее 115° , а с вертикальным расположением оси — не менее 150° .

3.5.16 Цепные звездочки должны обеспечивать проход соединительных звеньев в горизонтальном и вертикальном положениях.

Цепные звездочки вертикальных якорных лебедок должны обеспечивать проход соединительных звеньев в вертикальном положении.

Проверка прочности

3.5.17 Детали якорного механизма, подверженные нагрузкам, должны быть проверены на прочность при действии на них усилий, соответствующих максимальному моменту привода или моменту, соответствующему предельной установке защиты. При этом эквивалентные напряжения в деталях не должны превышать 0,95 предела текучести материала детали.

При действии номинального тягового усилия напряжения должны быть не более 0,4 предела текучести материала детали.

3.5.18 Детали якорного механизма, находящиеся при заторможенной звездочке под нагрузкой, должны быть проверены на прочность при действии разрывной нагрузки цепи. При этом напряжения не должны превышать 0,95 предела текучести материала детали.

Дополнительные требования

3.5.19 Якорные механизмы, предназначенные для выполнения швартовых операций, кроме требований настоящей главы, должны удовлетворять требованиям 4.3.

3.6 УСТРОЙСТВО ДИСТАНЦИОННОЙ ОТДАЧИ ЯКОРЯ

3.6.1 На самоходных судах длиной более 60 м, самоходных толкаемых судах, предназначенных для перевозки воспламеняющихся жидкостей, а также на толкачах тормоз механизма подъема правого носового якоря, а на толкачах и кормового, должен быть оборудован устройством дистанционной отдачи якоря. Устройство

дистанционной отдачи должно исключать самопроизвольную отдачу якорей.

3.6.2 Устройство дистанционной отдачи якорей должно обеспечивать:

.1 управление из рулевой рубки (на самоходных судах — из рулевой рубки толкача) отдачей правого носового, а для толкачей — и кормового якоря, а также индикацию длины вытравливаемой цепи;

.2 возможность остановки из рулевой рубки якорной цепи при любой вытравленной ее длине;

.3 продолжительность отдачи якоря не более 15 секунд с момента включения дистанционного управления отдачей якоря.

3.6.3 Стопоры и другое якорное оборудование, для которого предусматривается дистанционное управление, должны иметь местное ручное управление.

3.6.4 Конструкция якорного оборудования и узлов местного ручного управления должна обеспечивать нормальную работу якорного устройства при выходе из строя отдельных узлов или всей системы дистанционного управления.

4 ШВАРТОВНОЕ УСТРОЙСТВО

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 На каждом судне должны быть швартовные устройства, обеспечивающие подтягивание судна к береговым или плавучим причальным сооружениям и надежное крепление к ним.

4.1.2 Выбор количества, типа механизмов и деталей швартовных устройств, а также расположение их на судне должно быть выполнено проектантом в соответствии с конструктивными особенностями и назначением судна с учетом требований настоящего раздела Правил.

4.2 ШВАРТОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4.2.1 Швартовные кнехты должны быть стальными или чугунными. Для малых судов, снабженных только растительными канатами или канатами из синтетического волокна, допускаются кнехты из легких сплавов.

4.2.2 Наружный диаметр тумбы кнехта должен быть не менее десяти диаметров стального каната или одной длины окружности растительного или синтетического каната.

4.2.3 Кнехты необходимо устанавливать на фундаментах, которые должны крепиться к палубе и скрепляться с набором корпуса. Допускается приварка кнехтов к утолщенным листам палубного настила. На транспортных судах применение бортовых кнехтов, устанавливаемых путем приварки к настилу палубы, не допускается.

Крепление бортовых кнехтов на этих судах должно быть рассчитано на усилия, возникающие при буксировке и толкании судов в два пыха.

4.2.4 Кнехты, киповые планки и другие детали швартовного оборудования, а также их фундаменты должны быть сконструированы так, чтобы при действии усилия, равного разрывному усилию швартовного каната, для которого они предназначены, напряжения в деталях не превышали 0,95 предела текучести их материала.

4.2.5 Швартовные кнехты, расположенные во взрывоопасных помещениях и пространствах (см. 16.2.2 и 16.2.3 ч. IV ПСВП), должны быть установлены на фундаментах, конструкция которых должна допускать свободную циркуляцию воздуха под кнехтами.

4.2.6 Корпусные конструкции в районе установки швартовного оборудования должны быть надежно подкреплены.

4.2.7 Для выбирания швартовов могут быть использованы швартовные механизмы (швартовные шпили, швартовные лебедки и т. д.) и другие палубные механизмы (брашпили, грузовые лебедки и т. д.), имеющие швартовные барабаны.

4.3 ШВАРТОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Привод

4.3.1 Привод швартовного механизма должен обеспечивать непрерывное выбирание швартовного каната при номинальном тяговом усилии с номинальной скоростью в течение не менее 30 мин.

Скорость выбирания швартовного каната, как правило, не должна превышать 0,3 м/с при номинальном тяговом усилии. Кроме того, должна быть обеспечена воз-

возможность выбирания каната со скоростью не более 0,15 м/с.

4.3.2 Привод швартовного механизма должен быть способен создавать усилие не менее двукратного номинального тягового усилия в течение 15 с.

4.3.3 Если максимальный момент привода может вызвать напряжения в деталях швартовного механизма, превышающие указанные в 4.3.6 – 4.3.7, должна быть предусмотрена защита от перегрузки.

Тормоза

4.3.4 Швартовный механизм должен быть оборудован автоматическим нормально замкнутым тормозом. Тормоз должен удерживать швартовный барабан в неподвижном состоянии при воздействии на канат статического усилия не менее 1,5 номинального тягового усилия швартовного механизма.

4.3.5 Автоматические швартовные лебедки должны быть оборудованы установленными на барабане тормозами, выдерживающими разрывную нагрузку каната.

Проверка прочности

4.3.6 Детали швартовного механизма, находящиеся под нагрузкой, должны быть проверены на прочность при действии сил, соответствующих максимальному моменту привода или моменту, соответствующему предельной уставке защиты. Эквивалентные напряжения при этом не должны превышать 0,95 предела текучести материала. При действии номинального тягового усилия напряжения в деталях должны быть не более 0,4 предела текучести материала.

4.3.7 Вал (баллер) швартовного механизма, его опоры, детали крепления механизма к фундаменту должны быть проверены расчетом на прочность при действии на швартовный барабан изгибающего усилия, равного разрывной нагрузке каната. При этом напряжения не должны превышать 0,95 предела текучести материала.

Автоматические швартовные механизмы

4.3.8 В случае применения автоматических швартовных механизмов должно быть предусмотрено также ручное управление этими механизмами.

4.3.9 Автоматические швартовные механизмы должны быть оборудованы:

.1 звуковой предупредительной сигнализацией, срабатывающей при максимально допустимой длине вытравленного каната;

.2 указателем фактического значения тягового усилия, приложенного к швартовному канату в автоматическом режиме работы механизма.

4.3.10 Детали автоматического швартовного механизма, находящиеся под нагрузкой при заторможенном барабане, должны быть проверены на прочность при действии разрывной нагрузки каната. При этом напряжения в деталях не должны превышать 0,95 предела текучести материала.

4.4 ШВАРТОВНЫЕ КАНАТЫ

4.4.1 Швартовные канаты могут быть стальными, растительными и синтетическими.

4.4.2 Разрывное усилие F_p швартовного каната должно быть не менее, кН:

для судов с характеристикой снабжения 100 – 1000 м²

$$F_p = 0,147N_c + 24,5; \quad (4.4.3-1)$$

для судов с характеристикой снабжения более 1000

$$F_p = 171 + 3,92 \cdot 10^{-2}(N_c - 1000), \quad (4.4.3-2)$$

где N_c — характеристика снабжения, вычисленная в соответствии с 1.6.

4.4.3 Количество и длину швартовных канатов на судне следует выбирать в зависимости от типа судна и условий эксплуатации.

4.4.4 Применение и хранение стальных швартовных канатов во взрывоопасных помещениях и пространствах (см. 16.2.2 и 16.2.3 ч. IV ПСВП) не допускается.

5 БУКСИРНОЕ И СЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВА

5.1 БУКСИРНОЕ УСТРОЙСТВО

5.1.1 Буксирное устройство буксиров и буксиров-толкачей должно включать:

.1 не менее двух приспособлений для закрепления буксирного каната: основное и резервное. Закрепление буксирного каната допускается производить с помощью:

буксирной лебедки и буксирного гака;
буксирного гака и буксирных кнехтов или битенгов;

буксирной лебедки и буксирных кнехтов или битенгов;

.2 буксирный канат;

.3 буксирные арки и другие конструкции, направляющие канат;

.4 ограничители буксирного каната.

Примечания: 1. Допускается замена буксирного кнехта или битенга буксирным гаком, буксирного гака — буксирной лебедкой.

2. В случае установки на буксире двух однотипных буксирных лебедок или двух однотипных буксирных гаков, одно из этих устройств рассматривается как основное, другое — как резервное.

5.1.2 Буксиры и буксиры-толкачи класса «М» с главными двигателями мощностью более 300 кВт, классов «О», «Р» и «Л» с главными двигателями мощностью 440 кВт и более должны быть снабжены буксирными лебедками с механическим приводом.

5.1.3 Буксиры класса «М» мощностью более 440 кВт должны быть оборудованы автоматическими буксирными лебедками.

5.1.4 Суда всех других типов с главными двигателями мощностью более 300 кВт, имеющие буксирные устройства и не оснащенные буксирными лебедками, долж-

ны быть снабжены устройствами для выбирания и укладки буксирных канатов.

5.1.5 Количество и расположение буксирных кнехтов, битенгов, киповых планок, направляющих блоков, стопоров должны соответствовать конструктивным особенностям и общему расположению основного буксирного оборудования (лебедок, гаков).

5.1.6 Каждое самоходное и несамоходное судно должно быть оборудовано устройством, позволяющим при необходимости взять его на буксир, включающим следующее оборудование:

.1 два буксирных кнехта или битенга, расположенных в носовой и кормовой оконечностях судна;

.2 буксирные клюзы для пропуска буксирных канатов через фальшборты.

5.1.7 Плавучие краны, дебаркадеры, суда технического флота и другие суда с транцевыми образованиями оконечностей должны быть оборудованы двумя парами кнехтов или битенгов, устанавливаемых в оконечностях на обоих бортах.

5.1.8 Допускается замена буксирных клюзов киповыми планками с роульсами или направляющими кнехтами.

5.2 БУКСИРНЫЕ ЛЕБЕДКИ

5.2.1 Буксирные лебедки должны иметь тормоз с держашей способностью, меньшей разрывного усилия буксирного каната.

5.2.2 Детали буксирной лебедки, находящиеся под нагрузкой, должны быть проверены на прочность при действии максимального момента привода. При этом напряжения в деталях не должны

превышать 0,95 предела текучести материала.

При действии номинального тягового усилия на средний слой навивки каната на барабане напряжения в деталях не должны превышать 0,4 предела текучести их материала.

5.2.3 Детали буксирной лебедки, находящиеся при заторможенном канатном барабане под нагрузкой, должны быть проверены на прочность при действии на наружный слой навивки усилия, равного разрывному усилию буксирного каната.

При этом напряжения в деталях не должны превышать 0,95 предела текучести материала.

5.2.4 При применении автоматических устройств для регулирования натяжения буксирного каната должна быть обеспечена возможность контроля значения тягового усилия, действующего в данный момент. Указатели должны быть установлены около лебедки и в рулевой рубке.

5.2.5 Должна быть предусмотрена звуковая предупредительная сигнализация, срабатывающая при максимально допустимой длине вытравленного каната.

5.2.6 Должна быть предусмотрена возможность свободного стравливания буксирного каната как с местного поста управления, так и из рулевой рубки.

5.3 БУКСИРНЫЕ ГАКИ

5.3.1 На судне допускается устанавливать стандартные откидные буксирные гаки как открытого, так и закрытого типов, с пружинными амортизаторами и без них, с механическими и гидравлическими затворами.

Все буксиры и буксиры-толкачи классов «М» и «О», а также буксиры классов «Р» и «Л» с мощностью главных двигателей более 300 кВт должны быть снабжены гаками откидного типа с пружинными амортизаторами в случаях применения буксирных гаков в качестве основного средства.

Гаки неоткидного типа допускается устанавливать в качестве основного средства

для закрепления буксирного каната на буксируемых судах и в качестве резервного средства на буксирах.

5.3.2 Все несущие элементы буксирного гака и детали его крепления к корпусу должны быть рассчитаны на разрывное усилие принятого по расчету буксирного каната. При этом напряжения в этих элементах не должны превышать 0,95 предела текучести их материала.

5.3.3 Нагрузка, при которой пружина амортизатора сжимается до упора, должна быть не менее 1,3 номинальной тяги на гаке.

5.3.4 Крюки буксирных гаков должны быть цельноковаными. Относительное удлинение материала крюков должно быть не менее 18 % на пятикратном образце, а предел текучести — не менее 245 МПа.

5.3.5 Буксирные гаки до установки на судно следует испытать пробной нагрузкой, равной двойной расчетной тяге на гаке, определенной для судов в швартовном режиме.

5.3.6 Крепление буксирного гака к судовым конструкциям должно быть таким, чтобы при любых практически возможных углах буксировки гак не испытывал изгибающих усилий в горизонтальной плоскости и не задевал непосредственно или косвенно каната каких-либо конструкций корпуса в пределах угла установки бортовых ограничителей.

5.3.7 В нерабочем положении буксирный гак должен быть закреплен по походному.

5.3.8 Отдача буксирного каната должна быть предусмотрена с двух постов:

.1 из рулевой рубки (дистанционно);

.2 с местного поста, расположенного в непосредственной близости от буксирного гака в безопасной зоне.

5.3.9 Устройство для отдачи буксирного каната должно срабатывать в диапазоне нагрузок на гаке от нуля до разрывного усилия каната при любом возможном отклонении каната от диаметральной плоскости.

5.4 БУКСИРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Кнехты, битенги, стопоры для канатов

5.4.1 Кнехты, битенги, а также механизмы буксирного устройства следует устанавливать на фундаментах, которые должны быть скреплены с палубой и перевязаны с набором корпуса судна.

Палуба в местах установки фундаментов должна быть подкреплена.

Кнехты, расположенные в помещениях и пространствах второй категории взрывоопасности, должны быть установлены на фундаментах, конструкция которых должна допускать свободную циркуляцию воздуха под кнехтами.

5.4.2 Диаметр труб битенгов и кнехтов должен быть равен не менее 10 диаметрам стального буксирного каната или не менее одной длины окружности растительного каната.

5.4.3 Стопоры для канатов должны выдерживать нагрузку, равную половине расчетной тяги на гаке.

Буксирные арки

5.4.4 В кормовой части буксиров в районе возможного перемещения буксирного каната должны быть установлены буксирные арки, идущие поперек судна от борта до борта, или другие конструкции, направляющие канат. Число арок определяется для каждого буксира в зависимости от длины его кормовой части.

5.4.5 Высота буксирных арок и защитные ограждения должны обеспечивать безопасную работу и безопасное передвижение экипажа в области возможного перемещения буксирного каната. При необходимости следует предусматривать мероприятия по ограничению доступа людей в опасные зоны.

5.4.6 Буксирные арки, подкрепляющие их контрфорсы и другие детали буксирного устройства, с которыми соприкасается буксирный канат, должны быть изготовлены из труб или из другого подходящего профиля с радиусом закругления не менее диаметра буксирного каната.

Ограничители буксирного каната

5.4.7 На всех судах, имеющих буксирное устройство, должны быть установлены бортовые ограничители буксирного каната.

5.4.8 Конструкция бортовых ограничителей буксирного каната должна быть рассчитана на восприятие нагрузки, равной разрывному усилию буксирного каната. При этом напряжения в несущих элементах ограничителей, а также деталей их крепления к корпусу судна или другим конструкциям не должны превышать 0,95 предела текучести их материала.

5.5 БУКСИРНЫЕ КАНАТЫ

5.5.1 Прочностные характеристики буксирных канатов следует определять в зависимости от значения расчетной тяги на гаке в швартовном режиме, устанавливаемой по гидродинамическому расчету или по прототипу и результатам испытаний головных судов. Если такие расчеты не выполнялись или прототип отсутствует, расчетную тягу на гаке F следует принимать не менее значения, вычисленного по формуле, кН:

$$F = 0,16P_e, \quad (5.5.1)$$

где P_e — суммарная мощность главных двигателей, кВт.

5.5.2 Разрывное усилие каната в целом, используемого для буксировки на гаке, должно быть не менее определенного по формуле, кН:

$$F_0 = kF, \quad (5.5.2)$$

где F — расчетная тяга на гаке, кН;

k — коэффициент запаса прочности, равный:

5 — при расчетной тяге на гаке до 120 кН;

4 — при расчетной тяге на гаке 120 кН и более;

3 — для канатов автоматических буксирных лебедок;

6 — для канатов из растительных волокон и синтетических;

Примечание. Для буксиров-толкачей коэффициент запаса прочности может быть понижен до:

4 — при расчетной тяге на гаке до 120 кН;
3 — при расчетной тяге на гаке 120 кН и более.

5.5.3 Длина буксирного каната выбирается в зависимости от района плавания, но должна быть не менее 180 м для судов класса «М», 100 м для судов класса «О» и 60 м для судов классов «Р» и «Л».

5.5.4 В стальных канатах, применяемых в качестве буксирных, должно быть не менее 144 проволок и 7 органических сердечников, а при использовании автоматических буксирных лебедок — 216 проволок и 1 органический сердечник с временным сопротивлением проволок на растяжение 1177 – 1373 МПа.

Во всех случаях канаты должны быть нераскручивающимися. Проволоки должны быть оцинкованными.

5.5.5 В качестве буксирных можно использовать манильские канаты повышенной прочности. Допускается применять смольные пеньковые канаты, трехрядные, обыкновенные и специальные, а так же канаты из синтетических волокон — трехрядные, окружностью до 200 мм.

5.5.6 На каждом буксирном канате должен быть с одного конца огон (с коушем или без него) или марка (с одного или обоих концов). Огон без коуша допускается лишь в случае, когда буксирный канат закрепляется на тумбах кнехта или битенга.

5.5.7 Применение и хранение стальных буксирных канатов во взрывоопасных помещениях и пространствах не допускается.

5.6 СЦЕПНЫЕ УСТРОЙСТВА

Расчетные нагрузки и запасы прочности сцепных устройств

5.6.1 Сцепные устройства толкаемых составов должны обладать достаточной прочностью для работы:

в бассейнах разряда «Р» при высоте волны 1,2 м и максимальной скорости перекладки руля или поворотной насадки с борта на борт на полном ходу состава;

в бассейнах разряда «О» при высоте волны 2,0 м и максимальной скорости

перекладки руля или поворотной насадки с борта на борт на полном ходу состава.

5.6.2 Расчеты по определению изгибающего момента M_p , возникающего при совместном действии гидродинамических сил от перекладки руля, бортовой качки судов и бокового волнового давления, а также по вычислению расчетных нагрузок P_p , действующих в связях сцепных устройств, в каждом отдельном случае необходимо согласовать с Речным Регистром.

5.6.3 Расчет прочности деталей сцепного оборудования должен производиться по допускаемым напряжениям, которые для деталей сцепного оборудования должны быть приняты равными 0,63 предела текучести материала.

5.6.4 Пробная нагрузка для испытания сцепного оборудования на стенде должна быть не менее $1,5P_p$.

5.6.5 Головной образец сцепного оборудования испытывается на стенде на пробную нагрузку $1,5P_p$ с проведением инструментального контроля (тензометрирования) ответственных деталей по специально разработанной программе, согласованной Речным Регистром.

Головной образец считается годным для проведения эксплуатационных испытаний на судне, если напряжения в деталях при испытаниях пробной нагрузкой не превышают 0,95 предела текучести материала.

5.6.6 Разрывное усилие каната в целом должно быть не менее $1,5P_p$.

Конструкция сцепных устройств

5.6.7 Конструкция сцепных устройств должна обеспечивать надежное счаливание судов при максимально возможных амплитудах бортовой и килевой качки, а также при различных случаях загрузки судов.

5.6.8 Материалы для изготовления сцепных устройств должны соответствовать стандартам.

5.6.9 Углеродистая сталь для свариваемых деталей сцепного оборудования

должна содержать не более 0,22 % углерода. Свариваемость низколегированных сталей должна быть подтверждена документально.

5.6.10 Все стальные поковки и отливки, а также ответственные детали со сварными пересекающимися швами или швами, удаленными один от другого на расстояние 5 толщин свариваемой детали и менее, подлежат термической обработке после изготовления.

5.6.11 Свободные зазоры в связях не должны допускать угловой люффт сцепного устройства более $0,06^\circ$ при отсутствии амортизаторов и $0,10^\circ$ при их наличии.

5.6.12 Болтовые соединения сцепного оборудования с фундаментами должны содержать элементы (призонные болты, штифты, клиновые упоры и пр.), воспринимающие сдвигающие усилия. Затяжка болтов должна быть такой, чтобы при действии расчетного усилия не происходило раскрытия соединения. Гайки фундаментных болтов должны быть надежно застопорены во избежание самоотвинчивания.

5.6.13 Сцепные замки, натяжные устройства и прочее сцепное оборудование с амортизаторами должны оставаться работоспособными при мгновенном снятии нагрузки с полностью сжатого амортизатора.

5.6.14 Сцепные замки падающего типа должны иметь стопоры для их закрепления по-походному.

5.6.17 Основные детали корпусных конструкций сцепного устройства (упоры, сцепные балки и т. п.) должны иметь плавное сопряжение с прочными конструкциями корпуса судна.

5.6.18 Толщину листов контактных поверхностей упорных связей следует назначать в зависимости от расчетного усилия

P_p по табл. 5.6.18. Кромки контактных связей должны быть скругленными.

Упорные балки и упоры должны конструироваться в виде прочных плит с надежными опорными поверхностями.

Таблица 5.6.18

| Расчетное усилие P_p , кН | Наименьшая толщина листов, мм |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 100 | 6 |
| 250 | 8 |
| 500 | 12 |
| 1000 | 14 |
| 1500 | 16 |
| 2000 | 18 |
| 2500 | 20 |
| 3000 | 22 |
| 5000 и более | 24 |

5.6.19 Сцепное устройство не должно выходить за плоскость привальных брусьев борта, чтобы не задевать за элементы конструкций других судов и причальных стенок при швартовке и шлюзовании. Привальные брусья, ограждающие сцепные устройства со стороны борта, а также обносные балки, расположенные между упорами, рекомендуется устанавливать на амортизаторах или выполнять из амортизирующего материала.

5.6.20 Сцепное оборудование должно обеспечивать аварийную расцепку судов при усилиях в связях P_p и более.

Примечание. Для двухзамковых сцепов по особому согласованию с Речным Регистром может быть допущена расцепка судов при нагрузках менее P_p .

5.6.21 Замки автосцепа должны закрываться автоматически при соприкосновении судов и раскрываться с помощью ручного привода с местного поста управления. На толкачах должно быть предусмотрено устройство для раскрытия замка из рулевой рубки.

5.6.22 На нижнем конце вертикальных сцепных и направляющих балок должны быть ограничители перемещения замка.

6 ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

6.1.1 Настоящий раздел Правил распространяется на грузоподъемные устройства, предназначенные для погрузки, выгрузки и перемещения грузов:

- .1 верхние строения плавучих кранов;
- .2 судовые краны;
- .3 краны на плавучих доках;
- .4 грузовые стрелы;

.5 лифты грузоподъемностью 250 кг и более с электроприводом, предназначенные для подъема и спуска грузов в кабине, движение которой осуществляется с помощью канатов, со скоростью не более 1,0 м/с.

6.1.2 Требования настоящего раздела не распространяются на грузоподъемные устройства, предназначенные для операций с орудиями лова и обработки продукции промысла, погрузки и выгрузки судового оборудования, снабжения и судовых запасов, для гидротехнических, дноуглубительных и судоподъемных работ, на грузоподъемные устройства, входящие в состав специальных устройств (варповальные, папильонажные и рамоподъемные лебедки, карчеподъемницы и т. п.), ручные тали машинных помещений, грузозахватные приспособления (грейферы, платформы, сетки, стропы и т. п.), лифты грузоподъемностью менее 250 кг, а также вспомогательные приспособления, не являющиеся составными частями лифтов: талрепы, крюки, башмаки на рельсах, шлагбаумы и т. п.

6.1.3 Грузоподъемные устройства, не регламентируемые настоящим разделом Правил, или устройства, предназначенные

для эксплуатации в особых условиях, не предусмотренных настоящими Правилами, являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

6.1.4 В настоящем разделе Правил приняты следующие определения и пояснения:

.1 Верхнее строение плавучего крана — грузоподъемное устройство, установленное на специально спроектированном плавучем основании понтонного типа. Границей верхнего строения и понтона является фундамент механизма поворота.

.2 Вылет — расстояние по горизонтали от оси вращения поворотной части крана до вертикальной оси грузозахватного приспособления без нагрузки, принятое в предположении, что понтон (судно) не имеет крена и дифферента.

.3 Грузовая стрела — грузоподъемное устройство, с помощью которого осуществляется перемещение груза, удерживаемого грузозахватным приспособлением, благодаря системе канатов и блоков, закрепляемых на собственной конструкции стрелы и вне ее (на мачтах, колоннах, палубах и лебедках).

.4 Грузозахватные приспособления — все приспособления, с помощью которых груз можно надежно закрепить к грузоподъемному устройству, но которые не являются составной частью грузоподъемного устройства или груза, например, грейферы, спредеры для контейнеров, грузоподъемные электромагниты, подъемные траверсы, платформы, рамы, кубели, бады, стропы, сетки и другие приспособления, являющиеся принадлежностью судна.

Если не оговорено иное, грузозахватные приспособления следует рассматривать как съёмные детали.

.5 Грузоподъемное устройство — судовое устройство для подъема и перемещения грузов (кран, грузовая стрела, лифт).

.6 Грузоподъемность — наибольшая допустимая масса рабочего груза, на подъем и перемещение которого рассчитано грузоподъемное устройство в заданных условиях эксплуатации, включая массу съёмных грузозахватных приспособлений.

.7 Действующие нагрузки — статические и динамические нагрузки, обусловленные силами тяжести, инерции, давлением ветра, креном и дифферентом, качкой, температурными деформациями, ударными явлениями, толчками при движении по подкрановому пути, раскачиванием груза на гибкой подвеске и др.

.8 Детали — детали грузоподъемных устройств, служащие для передачи усилий и реализации кинематической связи, исключая детали, входящие в состав механизмов.

.9 Допускаемая рабочая нагрузка (SWL) — максимально допустимое статическое усилие, действующее на каждую отдельную часть грузоподъемного устройства.

.10 Конечный выключатель — устройство, автоматически ограничивающее перемещение грузоподъемного устройства или какой-либо его части, а также перемещение груза путем отключения привода механизма в крайних положениях.

.11 Коэффициент безопасности — отношение минимального значения разрушающей нагрузки к значению допускаемой рабочей нагрузки.

.12 Кран — грузоподъемное устройство, предназначенное для подъема и перемещения в пространстве груза, удерживаемого грузозахватным приспособлением, и не нуждающееся в системе тросов и блоков, крепящихся вне собственной конструкции крана.

.13 Лебедка барабанная — лебедка, имеющая барабан для навивки тяговых канатов.

.14 Металлоконструкции — стрелы, хоботы, жесткие оттяжки, поворотные платформы, колонны, мосты, порталы, фундаменты, опорные барабаны и другие конструкции, воспринимающие нагрузки, действующие на грузоподъемное устройство.

.15 Механизмы — механизмы подъема груза, изменения вылета, поворота и передвижения грузоподъемного устройства.

.16 Несъёмные детали — постоянно закрепленные на несущих конструкциях грузоподъемного устройства или корпусе судна детали.

.17 Ограничитель грузового момента — устройство, автоматически отключающее механизмы подъема груза и изменения вылета в случае подъема груза, масса которого превышает установленное для данного вылета значение (см. 6.8.3).

.18 Ограничитель грузоподъемности — устройство, автоматически выключающее все рабочие движения грузоподъемного устройства, кроме опускания груза и движений, уменьшающих момент опрокидывания, при попытке подъема груза, масса которого превышает установленное предельное значение (см. 6.8.4).

.19 Плавающий кран — кран, установленный на специально спроектированном плавучем основании понтонного или близкого к нему по форме типа.

.20 Расчетные нагрузки — комбинации действующих нагрузок, определяемые отдельно для рабочего и нерабочего состояний грузоподъемного устройства.

.21 Судовой кран — кран, установленный на грузовом сухогрузном судне.

.22 Съёмные детали — прикрепленные к конструкции грузоподъемного устройства посредством демонтируемых соединений блоки, крюки, цепи, скобы, вертлюги, коуши, концевые патроны и прессуемые зажимы канатов, а также вспомогательные приспособления: траверсы, подъемные рамы и др.

.23 Указатель грузоподъемности — устройство, автоматически и визуально показывающее (независимо от того, подвешен груз или нет) предельно допустимую для данного крана расчетную нагрузку при различных значениях вылета стрелы.

.24 Устройства безопасности — устройства для обеспечения безопасной эксплуатации грузоподъемных машин: ограничители рабочих движений, грузоподъемности, указатели грузоподъемности, угла наклона стрелы, сигнализаторы опасного напряжения, ветровой защиты, противоугольные устройства, упоры, буфера, ловители, ограничители скорости лифтов, предохранительные устройства на крюках и др.

.25 Уполномоченное лицо экипажа — член экипажа, который по роду выполняемой работы имеет нужную квалификацию и право исполнения требуемых ответственных операций.

6.2 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.2.1 Грузоподъемные устройства на открытых палубах должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечивалась их безопасная эксплуатация в диапазоне температур наружного воздуха от -20 до $+40$ °С, если иное не оговорено в технической документации.

Конструкция грузоподъемного устройства должна обеспечивать его надежную и безопасную эксплуатацию при статических углах крена 5° и дифферента 2° и максимальном вылете.

6.2.2 Неподвижные оси, служащие опорами барабанов, блоков, колес, катков и прочих вращающихся на них деталей, должны быть надежно укреплены.

6.2.3 Все болтовые, шпоночные и клиновые соединения грузоподъемных устройств должны быть надежно застопорены для предотвращения самопроизвольного отворачивания и разъединения.

6.2.4 Крепление съемных деталей и грузозахватных приспособлений должно ис-

ключать их изгиб или скручивание, для чего допускается применение вертлюгов.

Конструкция вертлюга с опорами на шариковых или роликовых подшипниках должна обеспечивать возможность периодического смазывания подшипников.

6.2.5 Концы канатов, крепящихся к металлоконструкциям или деталям, должны снабжаться коушами или заделываться в канатные патроны или зажимы согласованной с Речным Регистром конструкции. Концы канатов, крепящиеся к барабанам лебедок, могут не иметь коушей или патронов. При этом должно быть обеспечено надежное крепление каната к барабану. Прижимных устройств, использующих силу трения, должно быть не менее двух.

6.2.6 Органы управления механизмами грузоподъемного устройства должны быть выполнены и установлены таким образом, чтобы направление движения рукояток, рычагов или маховиков командоаппарата соответствовало направлению движения груза, например, подъему груза должно соответствовать перемещение вертикального рычага на себя, горизонтального рычага вверх, вращение маховика по часовой стрелке; перемещению груза вправо должно соответствовать перемещение рычагов вправо или вращение маховика по часовой стрелке; уменьшению вылета (подъему стрелы) должно соответствовать перемещение вертикального рычага на себя, горизонтального рычага вверх, вращение маховика по часовой стрелке и т. д.

Рукоятки, рычаги или маховики в нулевом и рабочих положениях (при ступенчатом регулировании) должны фиксироваться, иметь обозначения и быть удобными для пользования. Под фиксированием понимается удержание рукоятки в определенных положениях, требующее для вывода из этих положений усилия большего, чем необходимое для движения между этими положениями.

Усилие, требующееся для элементов управления, не должно превышать 120 Н при ручном приводе и 300 Н при приводе от ноги.

Усилие, требующееся для часто используемых рукояток управления, маховиков, педалей и прочих элементов управления, не должно превышать 40 Н (см. также 1.4.13).

Элементы указателей и управления механизмов и установок должны иметь прочно прикрепленные щитки с ясно читаемыми надписями на русском и, если это необходимо, на английском языках.

Маховики должны иметь условное изображение и надпись, обозначающие направление вращения для открывания и/или пуска устройств.

Ход рычага управления не должен превышать:

600 мм при ручном управлении;

250 мм при педальном управлении.

Кнопки должны быть оборудованы пружинным или другим устройством для самовозврата в положение «стоп», когда оператор снимает руку или ослабляет ее усилие. Это устройство не должно требовать приложения усилий, вызывающих усталость оператора.

6.2.7 Органы управления (контроллеры, рубильники, кнопки) грузоподъемными устройствами, предусмотренными для транспортировки опасных грузов (взрывчатых веществ, кислот, радиоактивных веществ и т. д.), а также органы управления, применяемые при переносном дистанционном управлении, должны иметь устройство для самовозврата в нулевое (нейтральное) положение. Рекомендуется предусматривать самовозвратные органы управления для грузоподъемных устройств любого назначения.

Если при дистанционном управлении оператор не видит барабана лебедки, то должно быть обращено особое внимание на обеспечение правильной навивки на него каната.

6.2.8 Клапаны подключения палубного пароподвода к механизму грузоподъемного устройства должны располагаться в непосредственной близости от механизма, быть доступными в любое время и легко переключаться вручную.

6.2.9 Электрические, гидравлические и паровые приводы, механизмы, зубчатые передачи, системы и трубопроводы, электрическое оборудование, детали, в том числе съемные, должны удовлетворять применимым требованиям, содержащимся в настоящей части и других частях ПСВП.

6.2.10 Грузоподъемные краны должны быть оборудованы защитными устройствами, предотвращающими падение груза или самопроизвольное перемещение стрелы или крана при переключении крановых механизмов и отключении механизмов от их приводов или в случае нарушения питания силовых приводов и цепей управления.

6.2.11 Механизмы подъема груза и изменения вылета должны быть выполнены так, чтобы опускание груза или стрелы было возможно только с помощью привода. В случае аварии необходимо предусмотреть средства, позволяющие производить безопасное опускание и остановку груза.

6.2.12 Каждый механизм грузоподъемного устройства, за исключением механизмов с винтовыми приводами с самоторможением или с приводом от гидравлических цилиндров при наличии гидрозамков должен быть снабжен автоматическим тормозом, обеспечивающим торможение с коэффициентом запаса, указанным в соответствующих пунктах настоящего раздела Правил.

Под коэффициентом запаса торможения понимается отношение момента, создаваемого тормозом, к статическому моменту, создаваемому на тормозном валу наибольшим расчетным натяжением каната (механизмы подъема груза, изменения вылета), а для механизмов с жесткой кинематической связью (механизмы поворота и передвижения кранов, изменения вылета) — расчетными нагрузками.

Конструкция автоматического тормоза должна быть такой, чтобы рабочий соленоид не мог быть возбужден обратной электродвижущей силой от какого-либо двигателя, паразитными или блуждающими токами или пробоем изоляции. В ава-

рийном случае, при отсутствии подачи энергии на приводы механизмов подъема, должно быть предусмотрено оттормаживание тормозов вручную.

Тормоза должны быть замкнутого типа, если иное не указано в соответствующих пунктах настоящего раздела Правил, и действовать плавно, без толчков, иметь простые легкодоступные средства регулировки и допускать удобную замену фрикционных деталей.

Усилие для работы с управляемыми тормозами не должно превышать на рукоятке или рычаге 160 Н, а на педали — 310 Н. Для тормозов, регулярно применяемых при обычном режиме работы, усилия должны быть уменьшены по крайней мере в два раза. Тормозные педали должны иметь нескользкую поверхность.

При обеспечении работы нескольких механизмов одним приводом тормоза должны быть установлены на каждом механизме.

Если между двигателем и передачей установлен тормоз, он должен находиться на стороне передачи. Управляемые разомкнутые тормоза должны быть фиксируемыми в замкнутом положении. Создание усилия торможения тормозными грузами не допускается.

Тормозные пружины должны быть нажимными и иметь направляющие в виде втулок или оправок.

Тормозной барабан (шків) должен быть защищен от воздействия воды, снега, льда, масел или жиров, если тормоз не сконструирован для работы без подобной защиты.

6.2.13 Механизмы подъема и изменения вылета грузоподъемных устройств, предназначенных специально для погрузки, выгрузки и перемещения опасных грузов, должны быть снабжены двумя автоматически действующими независимо друг от друга тормозами замкнутого типа, обеспечивающими удержание груза (стрелы) в случае прекращения подачи энергии.

Тормоза могут быть последовательного действия.

Если между двигателем и редуктором находится муфта, тормоз должен быть смонтирован на полумуфте со стороны

редуктора или на валу редуктора. Второй тормоз может находиться на валу электродвигателя или любом месте приводного механизма. Тормоза должны быть расположены таким образом, чтобы для контроля надежности одного тормоза можно было легко отключить другой.

6.2.14 Барабаны лебедок должны иметь такую длину, чтобы по возможности обеспечивалась однослойная навивка каната; во всех случаях не должна допускаться навивка каната более чем в три слоя. Исключение может быть допущено для тяжелых устройств, где применение барабанов с навивкой каната более чем в три слоя является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром при условии, что имеется канатоукладчик или прижимное устройство каната с канавками.

При расчетах прочности лебедок для определения крутящего момента следует использовать силу натяжения каната в верхнем слое навивки, при этом диаметр барабана должен быть не менее 18 диаметров каната. Барабаны лебедок с машинным приводом при однослойной навивке каната должны иметь нарезанные по винтовой линии канавки. Реборды барабанов, а также барабанов с канавками с многослойной навивкой должны возвышаться над верхним слоем навивки не менее чем на 2,5 диаметра каната, расположение барабана должно обеспечивать правильную навивку на него каната.

Угол набегания каната на обойме барабана, как правило, не должен превышать 4° к плоскости, перпендикулярной продольной оси барабана.

При самом низком рабочем положении грузозахватного органа на барабанах должно оставаться не менее трех витков каната; это относится также к барабанам механизмов изменения вылета для предельных положений. Для барабана с однослойной навивкой каната в этом случае необходимо иметь не менее двух витков.

6.2.15 У грузоподъемных устройств с электрическим приводом подача питания на электродвигатели после его перерыва

должна быть возможной лишь после того, как соответствующие рукоятки, маховики и рычаги постов управления будут установлены в нулевое (нейтральное) положение. На посту управления или вблизи него рекомендуется предусматривать сигнализацию о наличии напряжения в сети питания, а также визуальную сигнализацию о включении и выключении электропривода.

Системы управления гидравлических или пневматических приводов должны быть оборудованы устройствами, предотвращающими подачу питания после его перерыва на гидро- или пневмодвигатели (силовые цилиндры) до тех пор, пока соответствующие органы управления не будут установлены в нулевое (нейтральное) положение. Рекомендуется также предусматривать в таких системах сигнализацию о наличии питания (давления рабочей среды) и включении и выключении приводов.

6.2.16 Неисправности в цепях управления приводами не должны быть причиной несанкционированного включения или продолжения их работы (вместо немедленной остановки), изменения направления вращения двигателей или направления перемещения исполнительных органов, растормаживания тормозов или сохранения их в расторможенном состоянии.

6.2.17 Цепи управления автономными приводами вьюшек топенаптов и контроттяжек должны исключать возможность включения или продолжения работы приводов при грузе на крюке.

Блокировку можно не предусматривать, если включение указанных приводов возможно.

6.2.18 Непосредственно у поста управления грузоподъемным устройством в пределах вытянутой руки оператора должна быть установлена кнопка безопасности или выключатель для отключения главной цепи привода. Они должны быть окрашены в красный цвет и снабжены надписью «стоп».

6.2.19 В главной цепи грузоподъемного устройства должен быть установлен выключатель, доступный только для уполномоченных лиц экипажа, либо должна быть обеспечена возможность запираания выключателя в отключенном состоянии.

6.2.20 Голые (троллейные) провода для питания передвижных грузоподъемных устройств применять не допускается.

6.2.21 Должна быть исключена возможность несанкционированного включения привода.

Электродвигатель каждого механизма или гидронасоса должен запускаться только при движении рукоятки управления из нейтрального положения.

6.2.22 Электрические приводы грузоподъемных устройств, оборудованных искусственной вентиляцией, должны иметь блокировку, не допускающую включения или продолжения работы привода при выключенной вентиляции.

6.2.23 С целью предотвращения искрообразования при использовании грузоподъемных устройств, расположенных на палубах нефтеналивных, нефтесборных судов и судов, перевозящих опасные грузы, съемные детали грузоподъемных устройств (крюки, скобы, вертлюги, цепи и т. п.) должны быть выполнены искробезопасными в соответствии со стандартами.

6.2.24 Поворотная часть судовых кранов, за исключением стрелы, не должна выступать за габариты корпуса судна.

Судовые краны должны быть расположены так, чтобы исключался перенос груза над стационарными забортными трапами и их площадками.

6.3 МАТЕРИАЛЫ, ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И СВАРКА

6.3.1 Материалы, применяемые для изготовления несущих напряженных элементов металлических конструкций, деталей и механизмов грузоподъемных устройств, в том числе лифтов, термическая обработка поковок и отливок, а также сварка должны соответствовать требованиям ч. V ПСВП.

6.3.2 Все несущие напряженные элементы металлоконструкций, деталей и механизмов, кроме случаев, перечисленных в 6.3.3, должны изготавливаться из стали; применение иных материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

6.3.3 Допускается применение чугуночного и стального литья для изготовления:

.1 зубчатых, червячных ходовых колес (чугунное литье допускается только для грузоподъемных устройств с ручным приводом);

.2 червячных колес с ободом из бронзы;

.3 барабанов и турачек лебедок, корпусов редукторов и шкивов блоков;

.4 колодок тормозов, кронштейнов барабанов и корпусов подшипников;

.5 канатоведущих шкивов и клиньев канатных зажимов лифтов.

Применение стального литья для изготовления иных деталей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

6.3.4 Выбор категории стали в зависимости от температуры окружающей среды производится с помощью рис. 6.3.4.

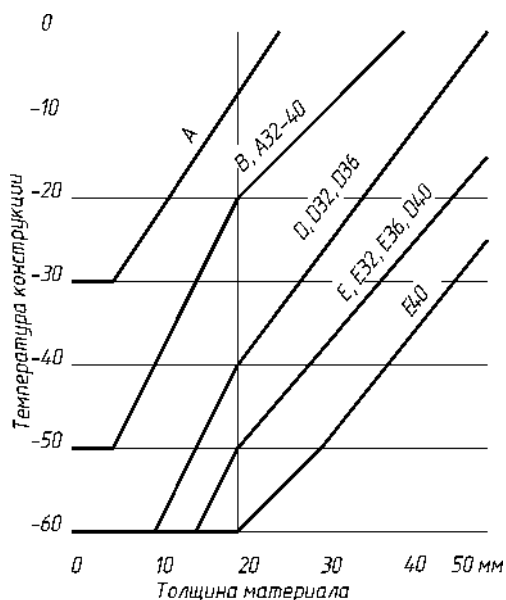


Рис. 6.3.4

6.3.5 При использовании по согласованию с Речным Регистром для металлоконструкций несудоостроительных сталей они должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к судостроительным сталям.

6.3.6 Сталь для напряженных элементов деталей должна быть спокойной плавки. Свойства ее должны обеспечить работу грузоподъемных устройств на открытых палубах при отрицательных температурах. Сталь для напряженных элементов съемных деталей должна, кроме этого, иметь гарантированное значение относительного удлинения на пятикратных образцах не менее 20 %.

Сталь цепей грузоподъемных устройств, предназначенных для работы при температуре ниже -20°C , должна отвечать требованиям для стали 2-й или 3-й категории табл. 3.5.5 ч. V ПСВП.

Цепи, которые не требуют термообработки для повышения качества и прочности, после изготовления должны быть нормализованы.

6.3.7 Стальные поковки и отливки в составе деталей грузоподъемных устройств, а также сварные детали с напряженными, близко расположенными или пересекающимися сварными швами подлежат термической обработке (поковки из легированных сталей — закалке и отпуску, поковки и отливки из углеродистых сталей — закалке и отпуску или нормализации, электросварные детали — отжигу) для снятия внутренних напряжений.

Термическая обработка деталей должна производиться в закрытых (муфельных) печах при надежном контроле температуры. Режим термической обработки устанавливается в зависимости от марки стали, назначения и размеров деталей и согласовывается с Речным Регистром.

Проведение термической обработки должно подтверждаться сертификатом организации-изготовителя.

6.3.8 Применение материалов повышенной прочности для элементов и деталей приспособлений допускается при учете предусмотренных температур эксплуатации. При этом должно быть обеспечено,

чтобы материал конечного изделия при нормальной температуре имел относительное удлинение не менее $A_5 = 12\%$.

6.3.9 Размеры угловых швов следует назначать возможно меньшими по расчету на прочность и по технологическим условиям. Катет углового шва должен быть не менее 4 мм и не более 1,2 наименьшей толщины соединяемых элементов. Длина углового шва должна быть не менее 50 мм.

Короткие сварные угловые швы для сварки тавровых соединений ответственных деталей следует проверять согласованным Речным Регистром методом контроля по всей их длине.

6.3.10 Электросварка деталей круглого и кольцевого сечений малых диаметров (цепей, прутковых вант) должна производиться контактными способом.

6.3.11 Стыковые сварные швы трубчатых, коробчатых элементов должны выполняться с полным проваром корня шва, а при отсутствии доступа — с применением стальной подкладной планки.

6.3.12 В конструкциях с замкнутым контуром при отсутствии доступа изнутри допускается применение пробочных швов для закрепления закрывающего листа на внутреннем наборе (диафрагмах).

6.3.13 Качество сварных швов несущих элементов металлоконструкций должно быть проверено радиографическим, либо иным согласованным с Речным Регистром методом неразрушающего контроля. Контролю должно быть подвергнуто не менее 10 % швов контролируемого соединения. Обязательному контролю подлежат места пересечения сварных швов. Кольцевые непрерывные стыковые швы несущих металлоконструкций должны подвергаться контролю по всей длине.

6.4 НОРМЫ РАСЧЕТА, РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ И НАПРЯЖЕНИЯ

6.4.1 Методы расчета усилий и напряжений в элементах грузоподъемных устройств не регламентируются, однако Речной Регистр может в отдельных случаях

потребовать применения согласованных с ним методов расчета.

6.4.2 По особому согласованию с Речным Регистром допускаемые напряжения, запасы прочности и устойчивости металлоконструкций грузоподъемных устройств допускается определять по методикам, отличающимся от приведенных в 6.5, но одобренным Речным Регистром.

6.4.3 Расчетная нагрузка для судовых и плавучих кранов определяется суммированием следующих составляющих:

.1 весовой нагрузки от массы поднимаемого груза и массы съемных грузозахватных приспособлений;

.2 весовой нагрузки от массы конструкций крана;

.3 ветровой нагрузки, действующей на поверхности палубного крана и груза в продольном и поперечном направлениях. Ветровая нагрузка определяется в соответствии со стандартами и обуславливается динамическим давлением ветра, которое принимают в зависимости от рассматриваемых комбинаций расчетных нагрузок для верхних строений (см. 6.4.13 и 6.4.14). При расчете усилий в элементах кранов должны быть учтены углы наклона согласно 6.4.7. Для кранов, работа которых допускается на волнении, расчетные нагрузки должны удовлетворять требованиям 6.4.8, 6.4.13 и 6.4.14;

.4 нагрузки, вызываемой раскачиванием груза, наклоном судна (понтон).

6.4.4 При определении ветровой нагрузки за расчетную наветренную площадь поверхности крана принимают площадь поверхности, перпендикулярной горизонтальному направлению ветра, с учетом конструктивных особенностей крана. Для конструкции со сплошными стенками за расчетную принимают площадь поверхности, ограниченной контуром конструкции; для решетчатых конструкций — площадь поверхности, ограниченной контуром конструкции, за вычетом просветов между стержнями.

За расчетную площадь поверхности крана, имеющего несколько плоскостей балок одинаковой высоты (сплошных или

решетчатых), расположенных одна за другой, следует принимать: при расстоянии между балками, меньшем высоты балки — площадь поверхности передней балки полностью; при расстоянии между балками, равном высоте балки или большем этой высоты, но меньшем двойной ее высоты — площадь поверхности передней балки полностью плюс 50 % каждой последующей балки; при расстоянии между балками, равном или большем ее удвоенной высоты — площадь поверхности всех балок полностью. Части задних балок, которые не перекрываются передней балкой, учитываются полностью.

Для конструкций из труб значение расчетной наветренной площади может быть уменьшено умножением на поправочный коэффициент 0,75.

Расчетная наветренная площадь A поверхности груза оценивается по фактической контуре грузов, для подъема которых предназначен кран, или принимается по статистическим данным, при их отсутствии может быть использована формула, m^2 :

$$A = -0,881 + 3,726Q - 0,63Q \ln Q + 0,0028Q^2 - 1,595\sqrt{Q} \ln Q, \quad (6.4.4)$$

где Q — грузоподъемность, т.

Формула (6.4.4) справедлива в диапазоне изменения грузоподъемности от 0,05 до 100 т.

6.4.5 Потери на трение в блоках (шкивах) и при изгибе канатов на блоках (шкивах) принимаются равными 5 % на каждый блок (шкив) с подшипником скольжения и 2 % — с подшипником качения.

Изменение усилий в конструктивных элементах грузоподъемного устройства при перемещении канатов по блокам должно учитываться по самому неблагоприятному для каждого элемента движению или совокупности движений (подъем или опускание груза или стрелы).

6.4.6 Если при работе крана с гибкой оттяжкой предусматриваются специальные мероприятия по уменьшению углов крена,

например, балластировка, то при расчете усилия в оттяжке эти мероприятия могут быть приняты во внимание.

6.4.7 Расчет усилий в конструктивных элементах судовых и плавучих кранов должен производиться как при статических углах крена 5° и дифферента 2° , так и при работе на волнении. Если углы крена или дифферента в условиях эксплуатации больше, в расчете должны приниматься истинные значения углов.

6.4.8 Расчет усилий в конструктивных элементах судовых и плавучих кранов должен быть произведен также с учетом бортовой качки на тихой воде, которая возможна при действии порывов ветра или вследствие обрыва (сброса) груза.

6.4.9 Для кранов с шарнирно сочлененной стрелой и гибкой оттяжкой должно быть доказано путем расчетов или проведения испытаний, что стрела не может опрокинуться в сторону, противоположную вылету.

Условием предотвращения опрокидывания считается наличие продолжительного натяжения стреловых канатов при наименьшем вылете и наклонении в сторону, противоположную вылету, на возможный вылет в эксплуатации угол (но не менее 5° крена и 2° дифферента) при давлении ветра со стороны вылета согласно 6.4.3.3.

6.4.10 При расчете напряжений в сжатых и сжато-изогнутых стержнях должно быть учтено влияние продольных сил с учетом эксцентриситета их приложения, строительной погиби и начальной кривизны от собственной весовой нагрузки.

6.4.11 Расчетный модуль упругости стальных канатов следует принимать равным 98 ГПа.

6.4.12 При расчете на прочность клепанных или болтовых конструкций площади поверхности и моменты сопротивления сечений определяются с учетом площади поверхности, занимаемой отверстиями. При расчете на устойчивость учет площади поверхности, занимаемой отверстиями, не требуется.

6.4.13 В качестве расчетных нагрузок для верхних строений плавкранов принимаются следующие:

.1 весовая нагрузка от массы поднятого груза и съемных грузозахватных органов и приспособлений;

.2 весовая нагрузка от массы собственной конструкции и расположенного на ней оборудования;

.3 ветровая нагрузка, обусловленная динамическим давлением ветра на груз и металлоконструкции, которая принимается: для максимальных нагрузок рабочего состояния — не менее 400 Па, для сброса груза — не менее 125 Па, для максимальной нагрузки нерабочего состояния — не менее 2000 Па. Расчетное динамическое давление ветра для нерабочего состояния может быть уменьшено в случае предоставления данных о ветровой нагрузке акватории и условиях эксплуатации верхнего строения плавкрана, но во всех случаях оно должно приниматься не менее 1000 Па;

.4 инерционные нагрузки при подъеме груза с подхватом при ускорении (торможении) подъема (спуска) груза. Коэффициент динамичности рассчитывают при этом по методике, согласованной с Речным Регистром; значение этого коэффициента для верхних строений, предназначенных для работы на тихой воде, в любом случае должно приниматься не менее 1,15, а для верхних строений, предназначенных для работы на волнении — не менее 1,4;

.5 инерционные нагрузки, возникающие при торможении (разгоне) механизмов изменения вылета, поворота или передвижения, а также в случае раскачивания груза на тихой воде и на волнении. Эти нагрузки учитывают на основе данных об углах отклонения груза, определяемых с помощью методики, согласованной с Речным Регистром; в любом случае значения углов должны приниматься не менее 3° вдоль и поперек стрелы одновременно. Отсчет углов следует проводить от вертикали при максимальном динамическом крене верхнего строения;

.6 нагрузки от центробежных сил инерции, возникающих при повороте верхнего строения;

.7 нагрузки от вертикальных сил инерции, действующих на груз при качке на волнении. Эти нагрузки учитывают с помощью коэффициента динамичности, определяемого по методике, согласованной с Речным Регистром. Во всех случаях коэффициент динамичности следует принимать не менее 1,25.

6.4.14 В качестве комбинаций расчетных нагрузок для верхних строений принимают следующие:

.1 нормальные нагрузки рабочего состояния. Расчетная нагрузка складывается из: весовой нагрузки от масс поднятого груза и грузозахватных приспособлений, а также массы элементов конструкции грузоподъемного устройства; инерционных нагрузок при плавных пусках и торможениях; ветровой нагрузки, соответствующей динамическому давлению ветра на конструкцию и груз 250 Па. Она учитывается при расчете верхнего строения на выносливость (усталостную прочность), выполняемом по методике, согласованной с Речным Регистром. Полученное при этом значение коэффициента запаса прочности должно быть не менее определенного расчетом по 6.4.14.2;

.2 максимальные нагрузки рабочего состояния.

Первый случай. Верхнее строение плавкрана неподвижно (работает только подъемный механизм), производится подъем (отрыв) груза от земли (палубы) или торможение его при спуске, сброс груза.

Расчетная нагрузка складывается из: весовой нагрузки от масс поднятого груза и грузозахватных приспособлений с учетом наибольшего коэффициента динамичности, а также массы элементов конструкции грузоподъемного устройства; инерционных нагрузок от сброса груза и от качки на тихой воде и на волнении; ветровой нагрузки, соответствующей динамическому давлению ветра на конструкцию и груз для рабочего состояния; нагрузки от раскачивания груза на гибкой подвеске с

максимальным углом отклонения от вертикали 16° .

Коэффициент динамичности должен определяться с учетом наибольшей скорости перемещения груза, жесткости конструкции (включая канаты) и масс конструкции и груза как для случая подъема (отрыва) груза, так и для случая торможения при спуске.

Поворотная часть верхнего строения плавкрана при определении нагрузки должна рассматриваться в момент совмещения двух движений в следующих ситуациях:

- подъем — спуск груза и поворот крана;
- поворот крана и изменение вылета;
- подъем — спуск груза и изменение вылета.

Второй случай. Верхнее строение плавкрана с грузом находится в движении (передвижение, изменение вылета, поворот), причем происходит торможение или разгон одного из механизмов.

Расчетная нагрузка складывается: из весовой нагрузки от масс поднятого груза и грузозахватных приспособлений, а также массы элементов конструкции грузоподъемного устройства с учетом коэффициента толчков при движении по подкрановому пути; инерционных нагрузок от качки на волнении; нагрузок от наибольших горизонтальных сил инерции масс верхнего строения и груза с учетом буксования ходовых колес, срабатывания муфт предельного момента или других конструктивных и эксплуатационных особенностей; ветровой нагрузки, соответствующей динамическому давлению ветра на конструкцию и груз для рабочего состояния; нагрузки от раскачивания груза на гибкой подвеске.

Коэффициент толчков определяется в зависимости от скорости движения и наличия стыков в рельсах;

.3 максимальная нагрузка нерабочего состояния.

Расчетная нагрузка складывается из весовой нагрузки от массы элементов конструкции грузоподъемного устройства и ветровой нагрузки, соответствующей динамическому давлению ветра на конструкцию для нерабочего состояния.

При достаточных основаниях может потребоваться применение отличных от указанных комбинаций нагрузок, обусловленных характером эксплуатации или конструкцией верхних строений.

6.5 ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ЗАПАСЫ ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ

6.5.1 При действии расчетных нагрузок напряжения в металлоконструкциях плавучих и судовых кранов не должны превышать значений, приведенных в табл. 6.5.1, с учетом требований 6.5.2 – 6.5.5.

Для грузоподъемных устройств с ручным приводом допускаемые напряжения могут быть приняты равными 0,6 предела текучести материала R_{eH} .

Допускаемая рабочая нагрузка (SWL) канатов (стальных, растительных и синтетических) не должна быть больше расчетного разрывного усилия каната в целом, разделенного на коэффициент запаса прочности согласно табл. 6.5.7-2 и 6.5.8.

6.5.2 Допускаемые напряжения, указанные в табл. 6.5.1, приведены с учетом коэффициентов динамичности действия нагрузок, рассчитываемых с помощью формулы

$$\psi_H = 0,7 R_{eH} / \sigma, \quad (6.5.2-1)$$

где ψ_H — нормативный коэффициент динамичности, определяемый как отношение ожидаемого наибольшего динамического усилия к статическому усилию при действии расчетной нагрузки. При максимальной скорости подъема или опускания груза, превышающей $1,33(\psi_H - 1)$ м/с, необходима расчетная проверка коэффициента динамичности, которая может быть выполнена с помощью формулы

$$\psi = 1 + 0,318v / \sqrt{f_{ст}}, \quad (6.5.2-2)$$

где ψ — коэффициент динамичности, представляющий отношение динамического усилия к его статическому аналогу;

v — наибольшая скорость перемещения груза, м/с;

Таблица 6.5.1

| Грузоподъемность, т | Допускаемое напряжение в долях от предела текучести материала σ/R_{eH} | Запас прочности R_{eH}/σ | Коэффициент динамичности $\psi_n = 0,7 R_{eH}/\sigma$ | Максимальная скорость подъема или опускания груза, при которой расчетная проверка коэффициента динамичности ψ_n не обязательна, м/с |
|---------------------|---|---------------------------------|---|--|
| 5 и менее | 0,40 | 2,50 | 1,75 | 1,00 |
| 10 | 0,42 | 2,38 | 1,67 | 0,89 |
| 15 | 0,44 | 2,27 | 1,59 | 0,78 |
| 20 | 0,46 | 2,18 | 1,52 | 0,69 |
| 25 | 0,48 | 2,08 | 1,46 | 0,61 |
| 30 | 0,50 | 2,00 | 1,40 | 0,53 |
| 40 | 0,54 | 1,85 | 1,30 | 0,40 |
| 50 | 0,57 | 1,76 | 1,23 | 0,31 |
| 60 | 0,59 | 1,70 | 1,19 | 0,25 |
| 75 и более | 0,60 | 1,67 | 1,17 | 0,22 |

Примечание. Промежуточные значения параметров следует определять путем линейной интерполяции.

$f_{ст}$ — расчетное вертикальное смещение точки подвеса груза (включая изменение длины каната) при статическом действии весовой нагрузки от массы груза, соответствующей грузоподъемности, м.

Если коэффициент динамичности ψ окажется больше ψ_n , то допускаемые напряжения, указанные в табл. 6.5.1, должны быть умножены на отношение ψ_n/ψ . Если коэффициент окажется равным или меньше ψ_n , то эти напряжения принимают по табл. 6.5.1.

По согласованию с Речным Регистром расчет коэффициента динамичности может быть выполнен другими методами.

6.5.3 При определении допускаемых напряжений для металлоконструкций в качестве расчетного предела текучести должно приниматься его значение, гарантированное стандартом или техническими условиями; однако во всех случаях расчетный предел текучести должен приниматься не более чем 0,70 наименьшего предела прочности (временного сопротивления), гарантированного стандартом или техническими условиями.

6.5.4 Требования 6.5.2 относятся к напряжениям растяжения, сжатия и изгиба, а также к эквивалентным напряжениям. Рекомендуемые значения коэффициентов перехода к допускаемым напряжениям для других видов деформаций, а также для

расчета сварных, заклепочных и болтовых соединений таковы:

.1 коэффициенты перехода к допускаемым напряжениям от разных видов деформации приведены в табл. 6.5.4-1;

Таблица 6.5.4-1

| Вид деформации | Переходный коэффициент |
|--|------------------------|
| Растяжение, сжатие, изгиб | 1,00 |
| Срез | 0,60 |
| Смятие местное при плотном касании | 0,75 |
| Смятие торцевой поверхности (при наличии пригонки) | 1,50 |

.2 коэффициенты перехода к допускаемым напряжениям для сварных швов приведены в табл. 6.5.4-2;

Таблица 6.5.4-2

| Тип сварного шва | Вид деформации | Сварка и контроль | |
|------------------|----------------|--|---|
| | | полуавтоматическая и ручная в случае контроля швов согласно 6.3.13 | автоматическая, а также полуавтоматическая и ручная в случае контроля швов просвечиванием по всей длине |
| Стыковой | Растяжение | 0,85 | 1,00 |
| | Сжатие | 0,85 | 1,00 |
| | Срез | 0,60 | 0,60 |
| Угловой | Срез | 0,70 | 0,70 |

.3 коэффициенты перехода к допускаемым напряжениям для заклепочных и

болтовых соединений приведены в табл. 6.5.4-3.

Таблица 6.5.4-3

| Вид соединения | Коэффициенты перехода к допускаемым напряжениям | | |
|--|---|---------|-----------|
| | на растяжение | на срез | на смятие |
| Заклепки с полукруглой головкой | 0,60 (отрыв головки) | 0,80 | 2,0 |
| Болты для отверстий из-под развертки | 0,70 | 0,70 | 2,0 |
| Болты для соединений с зазором между болтом и отверстием | 0,70 | 0,60 | 1,2 |

Коэффициенты перехода применимы, если отверстия для заклепок и болтов из— под развертки сверлят одновременно в собранных элементах или в отдельных элементах по кондукторам. Для монтажных заклепок допускаемые напряжения следует понижать на 10 %. Для заклепок с потайными или полупотайными головками допускаемые напряжения следует понижать на 20 %. В качестве исходных величин для расчета допускаемых напряжений заклепочных и болтовых соединений следует принимать допускаемые напряжения, определяемые для растяжения и среза по пределу текучести материала заклепок и болтов, а для смятия — по пределу текучести материала металлоконструкции;

4 коэффициенты перехода могут также приниматься по стандартам.

6.5.5 Конструкция и размеры съемных деталей должны обеспечивать отсутствие

остаточных деформаций при испытании их пробной нагрузкой и отсутствие разрушения при испытании их предельной нагрузкой. Детали, изготовленные по стандартам и нормам, согласованным с Речным Регистром, считаются удовлетворяющими этому условию. Допускаемые напряжения для нестандартизированных несъемных деталей должны приниматься не более допускаемых напряжений для металлоконструкций (6.5.1 – 6.5.4).

6.5.6 Коэффициент запаса прочности цепей грузозахватных приспособлений относительно разрывной нагрузки должен быть не менее 4.

6.5.7 Коэффициент запаса прочности стальных грузовых и стреловых канатов крана относительно разрывной нагрузки каната в целом должен быть в зависимости от режима работы (табл. 6.5.7-1) не менее указанного в табл. 6.5.7-2.

Таблица 6.5.7-2

| Режим работы согласно табл. 6.5.7-1 | Коэффициент запаса прочности |
|-------------------------------------|------------------------------|
| M1 | 3,15 |
| M2 | 3,35 |
| M3 | 3,55 |
| M4 | 4,00 |
| M5 | 4,50 |
| M6 | 5,60 |

Используемый в табл. 6.5.7-1 коэффициент K нагружения может быть определен с помощью формулы:

$$K = \sum_{i=1}^n \left[t_i (P_i/P_{\max})^3 / \sum_{i=1}^n t_i \right], \quad (6.5.7)$$

Таблица 6.5.7-1

| Качественная характеристика класса использования | Норма времени работы механизмов, ч | Коэффициент K нагружения | | | |
|---|------------------------------------|----------------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| | | до 0,125 | св. 0,125 до 0,25 | св. 0,25 до 0,50 | св. 0,50 до 1,0 |
| Редкое использование | до 800 | M1 | M1 | M1 | M1 |
| Нерегулярное использование | св. 800 до 1600 | M1 | M1 | M2 | M3 |
| Регулярное использование малой интенсивности | св. 1600 до 3200 | M1 | M2 | M3 | M4 |
| Регулярное использование средней интенсивности | св. 3200 до 6300 | M2 | M3 | M4 | M5 |
| Нерегулярное интенсивное использование при работе в две смены | св. 6300 до 12500 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| Интенсивное использование при работе в три смены | св. 12500 до 25000 | M4 | M5 | M6 | — |
| Весьма интенсивное использование при работе в три смены | св. 25000 до 50000 | M5 | M6 | — | — |

где t_i — средняя продолжительность использования механизма при частичных уровнях нагрузки, ч: $t_i = t_1, t_2, \dots, t_n$;

$\sum_{i=1}^n t_i$ — общая продолжительность использования механизма с различными уровнями нагрузки, ч:

$$\sum_{i=1}^n t_i = t_1 + t_2 + \dots + t_n,$$

P_i — уровни нагрузок со средней продолжительностью t_i при типичном применении данного механизма, Н:

$$P_i = P_1, P_2, \dots, P_n;$$

n — общее число уровней нагрузок;

P_{\max} — значение наибольшей нагрузки, приложенной к механизму, Н.

6.5.8 Коэффициент запаса прочности канатов из растительного волокна относительно разрывной нагрузки каната в целом должен быть не менее указанного в табл. 6.5.8, а из синтетического — не менее 10.

Таблица 6.5.8

| Номинальный диаметр каната, мм | Коэффициент запаса прочности |
|--------------------------------|------------------------------|
| 12 | 12 |
| 14 – 17 | 10 |
| 18 – 23 | 8 |
| 24 – 39 | 7 |
| 40 и более | 6 |

6.5.9 Запас устойчивости должен быть не менее запаса прочности (относительно предела текучести) на сжатие того же элемента.

6.5.10 Сжатые стержни должны проверяться на общую, а тонкостенные их элементы — на местную устойчивость.

Балки, работающие на поперечный изгиб, должны проверяться на общую, а их вертикальные стенки и сжатые пояски — на местную устойчивость.

6.5.11 Критическая сила центрально-сжатых стержней должна определяться с учетом начальных эксцентриситета продольных сил и искривления, суммарное значение которых следует принимать не менее 0,001 длины стержня.

6.5.12 Гибкость каждой из ветвей центрально-сжатых стержней составного сечения на участке между соединительными элементами (планками или решетками) не должна превышать 40.

6.5.13 Гибкость сжатых и растянутых элементов металлоконструкций не должна превышать значений, указанных в табл. 6.5.13.

Таблица 6.5.13

| Элементы металлоконструкций | Гибкость элементов | |
|---|--------------------|------------|
| | сжатых | растянутых |
| Пояса главных ферм | 120 | 150 |
| Одностержневые конструкции стрел | 150 | 180 |
| Остальные стержни главных ферм и пояса вспомогательных ферм | 150 | 250 |
| Все прочие стержни | 250 | 350 |

При определении гибкости расчетная длина принимается с учетом вида закрепления на концах. Гибкость определяется в плоскости главных моментов инерции.

6.5.14 При действии расчетных нагрузок напряжения в металлоконструкциях верхних строений плавкранов не должны превышать допускаемые напряжения, приведенные в табл. 6.5.14 с учетом указаний 6.5.3 и 6.5.4.

Таблица 6.5.14

| Комбинация максимальных нагрузок | Допускаемые напряжения в долях предела текучести $\sigma/R_{\text{сн}}$ |
|----------------------------------|---|
| Рабочее состояние | 0,70 |
| Нерабочее состояние | 0,75 |

Для верхних строений простейшей конструкции допускаемые напряжения должны приниматься в соответствии с 6.5.1.

6.6 РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ МЕХАНИЗМОВ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

6.6.1 При выполнении расчетов должно быть учтено следующее:

1 запас прочности деталей механизмов должен быть таким, чтобы при испытании механизмов пробной нагрузкой в соответствии с требованиями настоящего раздела Правил вероятность появления дефектов

(кроме производственных) или остаточных деформаций была бы исключена;

.2 расчетные нагрузки механизмов должны определяться с учетом нагрузок грузоподъемного устройства и условий определения усилий в конструктивных элементах (согласно 6.4 и 6.5);

.3 запасы прочности деталей механизмов должны быть не менее запасов прочности металлоконструкций грузоподъемных устройств согласно 6.5.

6.7 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КРАНАМ

6.7.1 Требования 6.7 – 6.12 распространяются на краны, устанавливаемые на судах внутреннего и смешанного плавания.

6.7.2 Конструкция и установка кранов на судах должна предотвращать их опрокидывание (см. также 6.10.1).

6.7.3 Конструкция кранов с гибкой оттяжкой стрелы должна предотвращать самопроизвольное опрокидывание стрелы в сторону, противоположную вылету, с учетом возможных в эксплуатации кренов и дифферентов, с применением при необходимости ограничивающих упоров (см. также 6.4.9).

6.7.4 Конструкция кранов должна обеспечивать надежное крепление их к корпусу судна. Набор корпуса судна в месте установки крана должен быть при необходимости подкреплен.

6.7.5 Должно быть предусмотрено надежное крепление кранов, их стрел «походному».

6.8 УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ КРАНОВ

6.8.1 Краны должны быть оборудованы автоматически действующими устройствами (конечными выключателями) для остановки в крайних положениях механизмов:

- .1** подъема;
- .2** изменения вылета;
- .3** передвижения крана и его тележки;
- .4** поворота крана (для кранов с ограниченным углом поворота);

.5 замыкания грейфера в крайнем верхнем положении, если выбран весь канат замыкающей лебедки.

После срабатывания конечных выключателей должна быть обеспечена возможность движения механизмов в обратном направлении.

При использовании замыкателей, шунтирующих конечные выключатели (например, для опускания стрел кранов при установке «по-походному»), замыкатели должны быть доступны только для уполномоченных лиц экипажа.

Если у кранов стрела при опускании ложится на грузозахватное приспособление, одновременно с подъемным механизмом должен отключаться механизм изменения вылета в направлении опускания стрелы.

6.8.2 Краны с переменной в зависимости от вылета грузоподъемностью должны быть снабжены автоматическим указателем грузоподъемности, соответствующей установленному вылету. Шкала указателя должна быть видна оператору с его рабочего места.

6.8.3 Краны, устойчивость которых зависит от положения груза, должны быть оборудованы ограничителями грузового момента, автоматически отключающими механизмы подъема груза и изменения вылета в случае подъема груза, масса которого превышает грузоподъемность для данного вылета более, чем на 10 %. После срабатывания ограничителя грузового момента должна быть обеспечена возможность опускания груза и уменьшения вылета.

Рекомендуется установка ограничителей на кранах иных типов.

6.8.4 Краны с переменным вылетом и постоянной грузоподъемностью по всему участку вылета должны быть оборудованы ограничителем грузоподъемности подъемного механизма.

Срабатывание ограничителя грузоподъемности должно предотвращать подъем груза, масса которого превышает грузоподъемность более чем на 10 %. После срабатывания ограничителя грузоподъем-

ности должна быть обеспечена возможность опускания груза.

Кратковременное действие перегрузки (до $0,5 \pm 0,1$ с) не должно вызывать срабатывания ограничителя грузоподъемности.

6.8.5 Грузоподъемные устройства со стационарным постом управления или радиотелеуправлением должны быть оборудованы звуковым предупредительным устройством, приведение в действие которого оператором должно быть возможно в любое время. Звуковой предупредительный сигнал должен быть хорошо слышен и резко отличаться от других звуковых сигналов и рабочего шума.

6.9 МЕХАНИЗМЫ КРАНОВ

6.9.1 Коэффициент запаса торможения механизма подъема груза должен быть не менее 1,5. Коэффициент запаса торможения механизма изменения вылета должен быть не менее 2; при этом статический момент на тормозном валу, создаваемый силами тяжести масс груза, стрелы, хобота и противовеса, должен определяться в таком положении стрелы, при котором момент имеет наибольшее значение.

При наличии на приводе двух и более тормозов запас торможения устанавливается в предположении, что весь груз удерживается одним тормозом.

Коэффициент запаса торможения каждого из этих тормозов при одновременном срабатывании должен быть не менее 1,25. Если предусмотрено не одновременное срабатывание тормозов, то коэффициенты запаса торможения следует принимать такими же, что и для одиночных тормозов.

6.9.2 Тормоза механизмов поворота и передвижения должны быть автоматически действующими и управляемыми; применение тормозов открытого типа является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Коэффициент запаса торможения должен быть не менее 1.

Коэффициент запаса торможения для верхних строений плавучих кранов и кранов, предназначенных для работы на волнении, должен быть не менее 1,5.

Механизмы поворота и передвижения кранов с ручным приводом тормоза должны быть снабжены стопорами, предотвращающими возможность самопроизвольного поворота или передвижения кранов.

6.10 ПЕРЕДВИЖЕНИЕ КРАНОВ

6.10.1 Устойчивость передвижных кранов должна быть обеспечена как при работе, так и в нерабочем состоянии. Проверка устойчивости должна производиться по методике и нормам, согласованным с Речным Регистром.

6.10.2 Передвижные краны должны быть снабжены прочными постоянными рельсовыми захватами или обратными роликами.

Передвижные краны должны иметь противоугольные приспособления (съёмные рельсовые захваты и т. п.).

6.10.3 Крепление кранов «по-походному» должно предотвращать их передвижение.

6.10.4 Ходовые колеса механизмов передвижения кранов должны быть выполнены или установлены таким образом, чтобы исключалась возможность схода колес с рельсов. Крепление рельсов к судовому набору должно выдерживать самое неблагоприятное сочетание эксплуатационных нагрузок.

6.10.5 Рамы передвижных кранов должны быть снабжены несущими деталями, которые отстоят не более чем на 20 мм от рельсов и могут быть использованы как опоры при поломке колес или осей, эти детали должны быть рассчитаны на наибольшую возможную нагрузку.

6.10.6 Передвижные краны с механическим приводом передвижения для смягчения возможного удара об упоры должны быть снабжены буферами. Буферы могут быть установлены на упорах.

6.10.7 На концах рельсового пути должны быть установлены упоры, рассчитанные на восприятие удара крана, движущегося с наибольшим рабочим грузом при номинальной скорости.

6.10.8 При передвижении нескольких кранов на одном пути они должны быть снабжены ограничителями передвижения для предотвращения столкновения.

6.11 ПРОТИВОВЕСЫ И МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ КРАНОВ

6.11.1 Конструкция кранового противовеса должна исключать возможность изменения установленной массы в эксплуатации. Крепление отдельных грузов в противовесе должно исключать их смещение.

6.11.2 Передвижные противовесы должны передвигаться автоматически с изменением вылета или иметь хорошо видимый указатель положения противовеса. Вероятность заклинивания подвижного противовеса должна быть исключена. Рекомендуется предусматривать блокировку механизма изменения вылета в случае неисправности подвижного противовеса.

6.11.3 Толщина стенок несущих элементов металлоконструкций, доступных для осмотра и ухода со всех сторон, должна быть не менее 4 мм; толщина стенок корбчатых или трубчатых элементов металлоконструкций, недоступных для осмотра и ухода с внутренней стороны, должна быть не менее 6 мм.

Наибольшая строительная погибь стрелы крана должна быть не более $\frac{1}{1500}$ ее длины как в плоскости подвеса, так и в плоскости, перпендикулярной к ней.

6.11.4 Следует избегать нагрузки заклепок на отрыв головок, особенно вибрационной. Применение конструкции с такими особенностями приложения нагрузки допускается только по согласованию с Речным Регистром. Работа на растяжение заклепок с потайными или полупотайными головками не допускается.

Отверстия для заклепок и болтов должны сверлиться одновременно в соединяемых элементах или в отдельных элементах по кондукторам.

Заклепки и болты в соединениях несущих элементов должны иметь диаметр не менее 12 мм.

Предельная толщина склепываемых элементов не должна превышать 5 диаметров заклепки.

Число заклепок, крепящих элемент в узле или расположенных по одну сторону стыка, должно быть не менее двух.

6.12 КАБИНЫ УПРАВЛЕНИЯ КРАНОВ

6.12.1 Стационарные посты управления кранами должны быть размещены в специально оборудованных кабинах.

6.12.2 Кабины управления кранами должны быть расположены таким образом, чтобы оператор имел возможность наблюдения за грузозахватными органами и грузом в течение всего полного цикла работы крана. С рабочего места оператора должен быть обеспечен сектор обзора не менее чем на 230° по горизонту. Рекомендуется увеличивать угол обзора до 270° .

6.12.3 Расположение кабины управления следует выбирать так, чтобы при обрыве или повреждении конструкций, поддерживающих стрелу (каната, троса и т. п.), кабина не повреждалась.

6.12.4 Кабины управления кранов должны быть закрыты со всех сторон и застеклены в пределах сектора обзора оператора. При этом должны быть обеспечены возможность очистки стекол, а также их электрообогрев для предотвращения запотевания или обледенения. Нижние стекла, на которые может встать оператор, должны быть защищены решетками, выдерживающими вес человека. Кабина должна иметь достаточно эффективную вентиляцию и отопление в соответствии с действующими стандартами.

Требование закрытия кабины со всех сторон не распространяется на судовые краны.

6.12.5 Размеры кабины управления должны быть такими, чтобы был обеспечен свободный доступ к оборудованию.

6.12.6 Дверь кабины должна открываться наружу, а перед ней должна быть площадка с соответствующим ограждением. Должно быть предусмотрено устройство

для запираания кабины управления в отсутствие оператора.

6.12.7 Проход к кабине и вход в нее не должны преграждаться механизмами, канатами и другими устройствами.

Не допускается проведение через кабину крана грузовых и стреловых канатов, а также расположение в ней барабанов для навивки канатов.

6.12.8 Кабины необходимо оборудовать стационарным, удобным, регулируемым по высоте и в горизонтальной плоскости сиденьем.

6.12.9 Кабины плавучих кранов должны быть высотой не менее 1,9 м; допускается высота кабины судовых кранов до 1,5 м при условии, что оператор выполняет свои функции только в сидячем положении.

На плавучих кранах должна быть обеспечена возможность нахождения в кабине, кроме оператора, не менее одного лица.

6.13 ВЕРХНИЕ СТРОЕНИЯ ПЛАВУЧИХ КРАНОВ. КРАНЫ НА ПЛАВУЧИХ ДОКАХ

6.13.1 На верхние строения плавучих кранов и краны плавучих доков распространяются все требования настоящего раздела Правил, предъявляемые к кранам, а также дополнительные требования, изложенные ниже.

6.13.2 При допускаемых в эксплуатации наклонениях плавучего крана габариты противовеса и поворотной части крана, за исключением стрелы, не должны выходить за линию борта.

Жилые и служебные помещения должны находиться вне зоны перемещения груза, а выходы из них — вне зоны перемещения груза на расстоянии не менее 1000 мм от максимально выступающих деталей вращающейся поворотной части, при этом выходы должны быть направлены по возможности в сторону, противоположную зоне вращения крана.

6.13.3 Верхние строения плавкранов должны быть оборудованы устройствами

безопасности, отвечающими требованиям 6.8.1 – 6.8.4.

6.13.4 Весовая нагрузка от массы стрелового устройства должна быть уравновешена с помощью противовеса.

6.13.5 Толщина стенок несущих элементов металлоконструкций должна быть не менее, мм:

5,0 — при двусторонней окраске профилей;

6,0 — для закрытых коробчатых сечений;

5,0 — для горячекатаных или прессованных труб с герметично закрытыми торцами.

6.13.6 Ширина полки профиля в сварных конструкциях должна быть не менее 30 мм, а в клепаных или болтовых — не менее 50 мм.

6.13.7 Отношение диаметра барабана (блока) к диаметру каната должно устанавливаться в зависимости от режимов работы крановых механизмов (см. табл. 6.5.7-1). Наименьшие допускаемые значения этого отношения в зависимости от режима приведены в табл. 6.13.7.

Таблица 6.13.7

| Грузоподъемное устройство | Группа режима механизма | Отношение диаметра барабана (блока) к диаметру каната |
|---|-------------------------|---|
| Грузоподъемные машины всех типов, за исключением кранов и лебедок | M1 | 18 |
| | M2; M3 | 20 |
| | M4 | 25 |
| | M5 | 30 |
| | M6 | 35 |
| Монтажные механизмы | M1 | 16 |
| Электрические тали | M3 | 22 |
| Грейферные лебедки | M6 | 30 |
| Блоки грейферов | M6 | 18 |

6.13.8 Необходимо предусматривать доступ к внутренним полостям металлических конструкций для их освидетельствования. Замкнутые полости металлических конструкций, недоступные для освидетельствования, должны быть подвергнуты воздушному испытанию на плотность

путем подачи внутрь полостей воздуха с избыточным давлением 0,03 МПа и нанесения на их внешние стенки пенообразующего раствора. По согласованию с Речным Регистром может быть допущен иной вид испытания.

6.13.9 Верхнее строение головного плавучего крана, предназначенного для работы на волнении, должно быть подвергнуто испытаниям в натуральных условиях при максимальных значениях волнения и ветровой нагрузки.

6.13.10 Верхнее строение серийного плавучего крана, предназначенного для работы на волнении, дополнительно должно быть испытано пробной нагрузкой от массы груза, равной 1,4 грузоподъемности на максимальном вылете вдоль судна. Пробная нагрузка прикладывается статически, время выдержки под нагрузкой должно быть не менее 5 мин.

6.13.11 Статические и динамические испытания кранов проводятся в соответствии с 10.4.6 ПТНП.

6.14 ДЕТАЛИ И КАНАТЫ КРАНОВ

6.14.1 Взаимное сопряжение деталей в подвижных соединениях должно обеспечивать правильное прилегание опорных поверхностей с минимально допустимыми по условиям работы зазорами в радиальном и аксиальном направлениях.

6.14.2 Допускаемая рабочая нагрузка съемных деталей, за исключением блоков, определяется как весовая нагрузка от максимальной массы груза, для поднятия которого деталь рассчитана.

6.14.3 Соединение несъемных деталей с металлоконструкциями должно обеспечивать требуемую прочность соединения и равномерное распределение усилий в связях металлоконструкций.

6.14.4 Грузовые крюки и скобы должны быть коваными. Применение пластинчатых крюков и скоб является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Конструкция крюков, используемых при перегрузке грузов, должна исключать зацепление при подъеме за выступающие конструкции и соскальзывание стропов. Грузовые крюки, скобы и детали их крепления не должны иметь выступающих частей и острых кромок.

Для кранов грузоподъемностью 10 т и более допускается применение двурогих крюков, которые должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к простым крюкам. Двурогие крюки для плавучих кранов и грузоподъемных устройств судов технического флота по согласованию с Речным Регистром могут выполняться без специального приспособления для защиты от соскальзывания стропов и зацепления.

6.14.5 Вертлюги грузовых крюков и блоков должны быть коваными. Гайка вертлюга должна быть надежно застопорена от проворачивания на резьбе.

6.14.6 Скобы должны быть коваными прямыми со штырями, закрепленными в проушинах на резьбе или гайками. Штыри или гайки должны быть надежно застопорены.

Скобы изогнутые (круглые) могут применяться в качестве грузовых скоб и скоб для канатов из растительного или синтетического волокна.

Скобы для крепления деталей в системе подвеса груза (крюков, противовесов, треугольных планок и цепей) должны иметь штыри с полупотайными головками без гаек.

Установка скоб должна обеспечивать правильное прилегание штыря и исключать работу скобы с перекосом.

6.14.7 Блок должен быть выполнен таким образом, чтобы исключалось заклинивание каната между щеками и ободом.

Оси блоков должны быть надежно застопорены от проворачивания и аксиального смещения. Блоки на подшипниках скольжения должны быть снабжены втулками из антифрикционных материалов (например, из бронзы).

Ушки или вилки блоков должны быть цельноковаными, гайки вертлюгов должны быть надежно застопорены. Примене-

ние в грузоподъемных устройствах блоков с открытыми гайками не допускается.

Крепление вилки на резьбе с надежным стопорением является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Диаметр блоков для стальных канатов, измеренный по дну канавки, должен быть не менее 14 диаметров каната — для канатов, подвижных под нагрузкой, и не менее 9 диаметров — для канатов, неподвижных под нагрузкой.

Диаметр блоков для канатов из растительного или синтетического волокна должен быть не менее 5 диаметров каната.

Профиль канавки блока должен обеспечивать плотную укладку каната без заклинивания.

Диаметр блока и профиль канавки должны выбираться, исходя из диаметра каната с наименьшим расчетным пределом прочности проволок.

Глубина канавок блоков должна, как правило, превышать 1,4 диаметра каната в зависимости от назначения и места установки блока и в любом случае составлять не менее одного диаметра каната.

Дно канавки должно иметь контур округлости, образуя сегмент с углом не менее 120°. Радиус канавки должен превышать радиус каната не менее чем на 10 %.

6.14.8 Треугольные и многоугольные планки для соединения канатов или цепей должны иметь толщину, соответствующую зеву крепящихся к ним скоб с минимальным зазором, обеспечивающим свободное движение скоб; допускается применение симметричных наварышей.

6.14.9 Талрепы должны применяться с цельноковаными ушками или вилками; применение талрепов с крюками не допускается. Конструкция талрепов должна предусматривать надежное стопорение затянутых винтов.

Крепление вилки на резьбе с надежным стопорением является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

6.14.10 Коуши должны изготавливаться свободной ковкой или штамповкой из

стали. Применение литых коушей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

6.14.11 Цепи, применяемые в грузоподъемных устройствах, в части, не регламентированной настоящим разделом Правил, должны удовлетворять требованиям 3.5 ч. V ПСВП и быть электросварными (контактной сварки) или кузнечно-горновой сварки.

В качестве грузовых цепей должны применяться короткозвенные цепи (калиброванные — в случае работы на звездочках) с концевыми звеньями для крепления.

6.14.12 Применение соединительных звеньев (типа звеньев якорных цепей) в составе грузоподъемного устройства для крепления канатов и цепей к металлоконструкциям и деталям является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Соединительные звенья должны быть коваными. Конструкция разъема должна обеспечивать надежное соединение обеих половин звена и надежное их стопорение от самопроизвольного разъединения.

Установка звеньев должна обеспечивать их свободное движение в отверстиях соединяемых деталей и исключать работу звена с перекосом.

6.14.13 Канаты, применяемые в грузоподъемных устройствах, должны удовлетворять соответствующим требованиям ч. V ПСВП.

6.14.14 Для бегучего такелажа должны применяться стальные канаты с одним органическим сердечником и с числом проволок не менее 114; применение многосердечниковых тросов является предметом специального рассмотрения Речным Регистром. Рекомендуется применять канаты с расчетным пределом прочности от 1275 до 1770 МПа с диаметром проволок от наружном слое прядей не менее 0,6 мм.

По согласованию с Речным Регистром могут применяться канаты со стальным сердечником. При этом отношение диаметров шкивов и барабанов к диаметру

каната должно быть принято по согласованию с Речным Регистром.

Для стоячего такелажа должны применяться стальные канаты с одним или несколькими органическими сердечниками с диаметром проволок в наружном слое прядей не менее 1 мм и числом проволок не менее 42. Рекомендуется применять канаты с расчетным пределом прочности от 1275 до 1670 МПа (предпочтительны меньшие значения).

Проволоки бегучего и стоячего такелажа должны иметь цинковое покрытие в соответствии с признанными стандартами.

6.14.15 Применение канатов, сращенных методом сплетения, не допускается.

6.15 СУДОВЫЕ ЛИФТЫ

6.15.1 Конструкция судового грузового лифта в каждом конкретном случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

6.15.2 При проектировании судовых грузовых лифтов рекомендуется использовать документ Речного Регистра «Технические требования к судовым грузовым лифтам».

6.16 СУДОВЫЕ СТРЕЛЫ

6.16.1 Конструкция грузовых стрел в каждом конкретном случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

6.16.2 При проектировании судовых грузовых стрел следует руководствоваться требованиями 6.1 – 6.14.

6.17 ДОКУМЕНТЫ И МАРКИРОВКА

6.17.1 На грузоподъемные устройства, изготовленные под техническим наблюдением Речного Регистра, выдается акт освидетельствования грузоподъемного устройства формы РР-3.14.

6.17.2 Наличие имеющих силу документов иностранных классификационных органов, требования которых признаны Речным Регистром эквивалентными требова-

ниям его Правил, является достаточным основанием для признания пригодности грузоподъемного устройства к безопасной его эксплуатации. Однако при сомнении в состоянии грузоподъемного устройства или его соответствии имеющимся документам, это устройство, независимо от наличия соответствующих документов, может быть подвергнуто освидетельствованию или испытанию в соответствии с настоящим разделом Правил.

6.17.3 Каждая съемная деталь грузоподъемных устройств, кроме лифтов, после испытания пробной нагрузкой при положительных результатах освидетельствования должна маркироваться и клеймиться. При этом наносятся следующие данные:

.1 масса груза, т, соответствующая допустимой рабочей нагрузке, с надписью «SWL», расположенной перед ней;

.2 месяц и год испытания;

.3 индивидуальный опознавательный символ детали;

.4 клеймо Речного Регистра или изготовителя (при его испытании компетентным лицом);

.5 маркировка категории стали — табл. 6.17.3.5.

Таблица 6.17.3.5

| Маркировка стали | Категория стали | Значения напряжений в образце при разрушающей нагрузке, предусмотренной стандартом ИСО, R_m , МПа |
|--|----------------------|---|
| L | Малоуглеродистая | 300 |
| M | Повышенной прочности | 400 |
| P | Легированная | 500 |
| S | Легированная | 630 |
| T | Легированная | 800 |
| R_m — временное сопротивление разрыву. | | |

Нанесение маркировки должно производиться в следующих местах деталей:

блоки — на обойме или щеке (при отсутствии обоймы — между ушком и осью шкива);

вертлюги — на одной из поверхностей уширенной части серьги в месте прохода стержня ушка;

вертлюжные подвески блоков — на боковой поверхности вблизи штыря;

крюки — на одной из боковых поверхностей, вблизи проушины, а на двурогих крюках — на уширенной части между рогами; канатные патроны — на конусной части; крестовые вилки блоков — на середине боковой поверхности;

скобы — на одной из боковых поверхностей, вблизи проушины;

соединительные звенья — на одной из боковых поверхностей, а отличительный номер — на центральной вставке замка;

талрепы — на муфте, а отличительный номер — на ушке или вилке;

цепи — на концевом звене каждого конца смычки. При малых размерах деталей, когда размещение клейм затруднительно, можно не проставлять дату испытания.

6.17.4 На краны при положительных результатах освидетельствования должна ставиться марка, содержащая следующие данные:

.1 допускаемую грузоподъемность, т;

.2 месяц и год испытания;

.3 отличительный номер;

.4 клеймо Речного Регистра (при испытаниях под наблюдением эксперта Речного Регистра) или клеймо предприятия (при испытании компетентным лицом).

6.17.5 На каждое грузоподъемное устройство, испытанное пробной нагрузкой, при положительных результатах освидетельствования после испытания должна ставиться марка, содержащая следующие данные:

.1 допускаемую грузоподъемность, т; допускаемый наименьший и наибольший вылеты; при переменной в зависимости от вылета стрелы грузоподъемности — наименьший и наибольший вылеты для каждой установленной грузоподъемности (см. табл. 6.17.5.1);

.2 месяц и год испытания;

.3 отличительный номер крана;

.4 клеймо Речного Регистра. Нанесение клейм должно производиться на нижнем конце стрелы вблизи опоры. Во всех случаях клеймо должно наноситься на хорошо видимом и доступном месте.

6.17.6 Марки должны быть достаточно ясными и долговечными, место их нанесения должно отмечаться отличительной краской.

Клеймо должно иметь закругленный контур во избежание концентрации напряжения и не должно ставиться на местах сварки.

6.17.7 Если размер маркировки в соответствии с 6.17.5.1 окажется неоправданно громоздким, сведения о промежуточных значениях грузоподъемности крана могут быть по согласованию с экспертом Речного Регистра сокращены.

В этих случаях для кранов с переменной в зависимости от вылета грузоподъемностью в кабине крановщика на видимом месте должна быть установлена табличка с указанием вылета для каждой грузоподъемности.

Обозначения должны наноситься ясно видимой краской арабскими цифрами высотой не менее 80 мм.

На металлоконструкциях кранов надписи должны накерниваться или навариваться.

Таблица 6.17.5.1

| Знак маркировки | Расшифровка знака |
|--------------------------------|--|
| SWL 3 т | Грузоподъемность 3 т (для нестреловых кранов, а также кранов с постоянным вылетом) |
| SWL 1,5 т 4 – 12 м | Грузоподъемность 1,5 т при вылете от 4 до 12 м |
| SWL 3 т 4 – 12 м | Грузоподъемность 3 т при вылете от 4 до 12 м |
| SWL 5 т 4 – 6 м | Грузоподъемность 5 т при вылете от 4 до 6 м |
| SWL 32/8 т – 22/24 м | Грузоподъемность при работе основного механизма подъема 32 т, при работе вспомогательного механизма подъема 8 т наибольший вылет основного крюка 22 м, вспомогательного крюка — 24 м |
| SWL 100 т 16 м 32 т 24 м | Грузоподъемность 100 т при вылете 16 м и 32 т при вылете 24 м |

7 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДЪЕМА РУЛЕВОЙ РУБКИ

7.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1.1 Спуск рулевой рубки может осуществляться при помощи механического привода или под действием собственной массы.

В случае применения механического привода аварийный спуск рулевой рубки должен осуществляться под действием собственной массы рубки.

7.1.2 Подъем или спуск не должен препятствовать операциям, выполняемым из рулевой рубки.

7.1.3 Устройство подъема и спуска должно обеспечивать остановку и удержа-

ние рулевой рубки в любом заданном положении.

7.1.4 В концевых положениях должно быть предусмотрено автоматическое отключение подъемного механизма.

7.1.5 Подъемный механизм должен обеспечивать постепенное замедление движения рубки при подходе к концевым положениям или должны быть предусмотрены буферные устройства.

7.1.6 Спуск рулевой рубки должен обеспечиваться одним человеком как из рубки, так и с поста вне ее.

7.1.7 Применение самотормозящегося подъемного механизма не допускается.

8 СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

8.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

8.1.1 Настоящий раздел Правил содержит нормы снабжения судов внутреннего плавания спасательными средствами, а также требования, предъявляемые к спасательным средствам и размещению их на судне.

8.1.2 Нормы снабжения судов спасательными средствами даны исходя из условия, что судно предназначено для эксплуатации в бассейнах, разряд которых соответствует его классу.

Если предусматривается эксплуатация судна в бассейнах, разряд которых выше класса судна, то это судно должно быть снабжено по нормам для бассейна высшего разряда.

Если судно постоянно эксплуатируется в бассейнах, разряд которых ниже класса судна, то по согласованию с Инспекцией снабжение такого судна спасательными средствами допускается производить с учетом разряда этих бассейнов.

8.1.3 На судах, эксплуатирующихся севернее широты $66^{\circ}30'$ и в озере Байкал и снабженных плотами сбрасываемого типа, при отсутствии на них устройств, обеспечивающих посадку в плоты без попадания в воду, на каждого члена экипажа, занятого в спасательных операциях на таких плотях, должен предусматриваться гидротермокостюм.

8.1.4 На судах класса «Р» всех типов, кроме пассажирских, допускается спасательные шлюпки заменять рабочими, соответствующими по вместимости спасательным, если высота их надводного борта

удовлетворяет требованиям 8.4.8, а снабжение — требованиям 8.4.13.

8.1.5 Опытные образцы спасательных средств должны быть испытаны в соответствии с руководством Речного Регистра по проведению испытаний и техническому обслуживанию спасательных средств.

Примечание. Опытным образцом считается изделие из партии одного типоразмера, изготовленной по одной технической документации, из одних и тех же материалов.

8.1.6 Все указанные в настоящем разделе спасательные средства, если не определено иное, должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 сохранять годность после хранения их при температуре воздуха от -30 до $+50$ °С;

.2 быть работоспособными при температуре воды от 0 до 30 °С;

.3 быть стойкими к гниению, коррозии и выдерживать воздействие воды, нефти, нефтепродуктов и грибков;

.4 быть стойкими к длительному воздействию солнечных лучей (не терять своих качеств);

.5 быть окрашенными в цвета, способствующие их быстрому обнаружению;

.6 быть снабженными световозвращающим материалом в тех местах, где это будет способствовать их обнаружению, с учетом требований настоящего раздела;

.7 сохранять требуемые свойства при эксплуатации на волнении (если они для этого предназначены);

8.1.7 Должен быть установлен срок службы спасательных средств и предметов их снабжения, с течением времени теряющих свои свойства. Такие спасательные средства и предметы снабжения

должны иметь маркировку с указанием срока службы или даты их замены.

8.1.8 Материалы, применяемые для изготовления спасательных средств и устройств, а также сварные конструкции должны удовлетворять требованиям ч. V ПСВП.

8.1.9 Требования настоящего раздела, за исключением 8.1.6 – 8.1.8, 8.4.1, 8.4.15, 8.4.17, 8.4.21, 8.5.5 – 8.5.7, 8.8.3, 8.8.5, 8.8.6, 8.9.4, 8.9.6, 8.9.8 и 8.9.17, распространяются также на суда, находящиеся в эксплуатации.

8.1.10 При проведении переоборудования, модернизации или переклассификации судна спасательные средства должны быть приведены в соответствие с требованиями настоящего раздела Правил.

8.1.11 Корпус дебаркадера, брандвахты и причального понтона по периметру в районе ватерлинии должен быть обнесен спасательным леером.

8.2 НОРМЫ СНАБЖЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНЫМИ СПАСАТЕЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ

8.2.1 Пассажирские, развозные суда, суда специального назначения и самоходные и несамоходные паромы должны снабжаться коллективными спасательными средствами по нормам, приведенным в табл. 8.2.1, с учетом 8.2.13 и 8.3.5. На этих судах, эксплуатирующихся в бассейнах разрядов «Р» и «О» южнее 66°30' с. ш., спасательные шлюпки можно заменять плотами.

8.2.2 Пассажирские суда, предназначенные для эксплуатации в бассейнах разряда «М», должны снабжаться спасательными шлюпками с двигателем.

Пассажирские суда, находящиеся в эксплуатации в бассейнах разряда «М», «О» или озерах и водохранилищах разряда «Р», должны снабжаться хотя бы одной спасательной шлюпкой с двигателем для обеспечения буксировки спасательных плотов. Остальные спасательные шлюпки допускается заменять плотами.

Таблица 8.2.1

| Разряд района плавания | Длина судна, м | Количество людей, обеспечиваемых коллективными спасательными средствами, % | | |
|------------------------|----------------|--|---------|-----------|
| | | шлюпками | плотами | приборами |
| «М» | ≤ 30 | — | 100 | — |
| | > 30 | 20 | 80 | — |
| «О» | ≤ 30 | — | 100 | — |
| | > 30 | 15 | 85 | — |
| «Р»* | ≤ 30 | — | 50 | 50 |
| | > 30 | 7,5 | 10 | 20 |
| «Р» | ≤ 30 | — | — | 20 |
| | > 30 | 7,5 | — | 20 |
| «Л» | ≤ 30 | — | — | 20 |
| | > 30 | — | — | 20 |

* Для судов, выходящих в озера и водохранилища разряда «Р».

8.2.3 Снабжение коллективными спасательными средствами судов на подводных крыльях, воздушной подушке и глиссирующих следует принимать по нормам, приведенным в табл. 8.2.3.

Таблица 8.2.3

| Разряд района плавания | Количество людей, обеспечиваемых спасательными плотами, % |
|------------------------|---|
| «М» | 100 |
| «О» | 20 |
| «Р»* | 10 |
| «Р», «Л» | — |

* Для судов, выходящих в озера и водохранилища разряда «Р».

8.2.4 Снабжение коллективными спасательными средствами самоходных судов (кроме судов, перечисленных в 8.2.1 и 8.2.3) и несамоходных нефтеналивных судов, эксплуатирующихся с экипажем, должно соответствовать нормам, приведенным в табл. 8.2.4, с учетом указаний 8.2.5 и 8.2.6.

Таблица 8.2.4

| Разряд района плавания | Длина судна, м | Количество людей, обеспечиваемых коллективными спасательными средствами, % | | |
|------------------------|----------------|--|---------|-----------|
| | | шлюпками | плотами | приборами |
| «М» | ≤ 30 | — | 100 | — |
| | > 30 | 100 | — | — |
| «О» | ≤ 30 | — | 100 | — |
| | > 30 | 100 | — | — |
| «Р» | ≤ 30 | — | — | 100 |
| | > 30 | — | 100 | — |
| «Л» | | — | — | — |

На судах длиной менее 30 м, предназначенных для эксплуатации в бассейнах разряда «М» и «О», и судах длиной более 30 м, предназначенных для эксплуатации в бассейнах разряда «Р», имеющих спасательные шлюпки на 100 % количества людей, спасательные плоты можно не предусматривать.

8.2.5 Непассажи́рские суда, перевозящие организованные группы людей, должны снабжаться коллективными спасательными средствами по табл. 8.2.4 с учетом общего количества людей, находящихся на судне.

8.2.6 На судах, указанных в 8.2.4, предназначенных для эксплуатации в бассейнах разрядов «М» и «О», за исключением нефтеналивных судов, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров ниже 60 °С, спасательные шлюпки можно заменять плотами.

8.2.7 Снабжение самоходных судов, за исключением нефтеналивных, коллективными спасательными средствами следует принимать по нормам, приведенным в табл. 8.2.7, с учетом указаний 8.2.8 – 8.2.10.

Таблица 8.2.7

| Разряд района плавания | Длина судна, м | Количество людей, обеспечиваемых коллективными спасательными средствами, % | |
|------------------------|----------------|--|-----------|
| | | плотами | приборами |
| «М» | — | 100 | — |
| «О» | ≤ 30 | 50 | 50 |
| | > 30 | 100 | — |

8.2.8 Самоходные суда, предназначенные для эксплуатации в бассейнах разрядов «Р» и «Л», коллективными спасательными средствами допускается не снабжать.

8.2.9 Самоходные паромы, предназначенные для эксплуатации в бассейнах разрядов «М» и «О», а также в озерах и водохранилищах разряда «Р», следует снабжать по нормам табл. 8.2.1.

8.2.10 Самоходные суда, эксплуатируемые без команд, спасательными средствами допускается не снабжать.

8.2.11 Пассажи́рские суда классов «М» и «О» длиной более 30 м, на которых применяются спасательные плоты сбрасываемого типа, рекомендуется снабжать устройствами, обеспечивающими посадку людей без попадания их в воду.

8.2.12 На судах, предназначенных для эксплуатации в бассейнах разрядов «М» и «О» севернее широты 66°30', на пассажирских и разъездных судах, предназначенных для эксплуатации в бассейнах разряда «Р» севернее широты 66°30', и на судах, предназначенных для плавания в озере Байкал или постоянной эксплуатации в озерах Онежском и Ладожском, снабжение спасательными шлюпками и плотами должно быть рассчитано на 100 % людей, находящихся на судне.

8.2.13 Если вместимость спасательных шлюпок, которыми оборудовано судно, превышает установленные нормы, то количество спасательных плотов или приборов может быть уменьшено до значения, соответствующего общему количеству людей, обеспечиваемых коллективными спасательными средствами.

Если вместимость спасательных плотов, которыми оборудовано судно, превышает установленные нормы, то количество спасательных приборов может быть уменьшено до значения, соответствующего общему количеству людей, обеспечиваемых коллективными спасательными средствами.

8.3 НОРМЫ СНАБЖЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ СПАСАТЕЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ

8.3.1 Судно должно быть снабжено спасательными жилетами исходя из обеспечения 100 % людей, находящихся на борту.

8.3.2 На каждом судне должны быть предусмотрены дополнительные спасательные жилеты, рассчитанные на 2 % людей, находящихся на судне.

На судах, предназначенных для эксплуатации в бассейнах разрядов «М» и «О», должны быть предусмотрены дополнительные спасательные жилеты в рулевой рубке и машинном отделении для вахтен-

ного персонала в количестве, равном численности персонала одной вахты.

8.3.3 На пассажирском судне должны быть предусмотрены дополнительные детские спасательные жилеты, рассчитанные не менее чем на 10 % пассажиров.

8.3.4 Снабжение судов спасательными кругами должно соответствовать нормам, приведенным в табл. 8.3.4.

8.3.5 Самоходные и несамоходные паромы, предназначенные для эксплуатации на переправах рек и каналов разрядов «Р» и «Л», допускается снабжать на каждые 5 м габаритной длины парома одним спасательным кругом, при этом спасательные средства, предусмотренные табл. 8.2.1, не требуются.

8.3.6 На стоечных судах длиной 30 м и менее должно быть по два спасательных круга на каждой палубе, а на стоечных судах длиной более 30 м — четыре спасательных круга на каждой палубе. Один из кругов, расположенных на главной палубе, должен быть со спасательным линем.

8.3.7 На судах классов «О», «Р» и «Л» длиной до 30 м допускается замена всех спасательных приборов кругами. При замене приборов кругами следует исходить из того, что один круг может поддерживать двух человек, при этом можно засчитывать круги, требуемые табл. 8.3.4.

8.4 СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ

8.4.1 Прочность спасательной шлюпки и подъемных гаков должна быть достаточной для безопасного спуска ее на воду с полным количеством людей и комплектом снабжения.

Точки подвеса шлюпки должны быть расположены таким образом, чтобы был обеспечен спуск шлюпки с полной нагрузкой без потери устойчивости.

8.4.2 Заполненная водой по верхнюю кромку планширя спасательная шлюпка с полным количеством людей и комплектом снабжения должна сохранять плавучесть и остойчивость. При этом шлюпка не должна иметь крен, а высота надводного борта ее должна быть не менее 20 мм.

8.4.3 Остойчивость спасательной шлюпки считается достаточной, если остается надводный борт не менее 100 мм, когда шлюпка загружена на 50 % установленного количества людей, сидящих по одну сторону от ДП.

8.4.4 Плавучесть спасательной шлюпки заполненной водой с установленным количеством людей и снабжением должна обеспечиваться плавучестью материала, из которого изготовлена шлюпка, или воздушными непроницаемыми ящиками или плавучим материалом.

Материал корпуса шлюпки и элементы, обеспечивающие плавучесть (непроницае-

Таблица 8.3.4

| Типы судов | Длина судна L , м | Количество спасательных кругов, шт. | | |
|--|---------------------|-------------------------------------|---------------------------|--|
| | | всего | в том числе | |
| | | | с самозажигающимся буйком | со спасательным линем |
| Пассажирские, разрезные, самоходные паромы, суда специального назначения | ≤ 15 | 2 | 1 | на каждой палубе с каждого борта не менее одного |
| | $15 < L \leq 30$ | 4 | 1 | |
| | $30 < L \leq 60$ | 8 | 1 | |
| | > 60 | 12 | 1 | |
| На подводных крыльях, воздушной подушке, глиссирующие | ≤ 15 | 1 | — | 1 |
| | $15 < L \leq 30$ | 2 | — | 1 |
| | $30 < L \leq 60$ | 4 | — | 1 |
| | > 60 | 6 | — | 1 |
| Грузовые, буксирные, промышленные, технического флота | ≤ 30 | 2 | 1 | 1 |
| | > 30 | 4 | 1 | 1 |
| Несамоходные | ≤ 30 | 2 | 1 | 1 |
| | > 30 | 4 | 1 | 1 |

мые воздушные ящики, скамейки, плавучий материал), должны отвечать 8.1.6.

8.4.5 Длина воздушных непроницаемых ящиков должна быть не более 600 мм. Допускается установка воздушных ящиков длиной до 1200 мм при условии установки в них поперечных непроницаемых переборок и продольных ребер жесткости.

8.4.6 Для обеспечения устойчивости шлюпки в аварийном состоянии (см. 8.4.2) воздушные ящики или плавучий материал должны быть расположены вдоль бортов. В случае невозможности размещения всех воздушных ящиков или плавучего материала вдоль бортов допускается их установка в носу, корме и в средней части под банками, но не у самого днища.

8.4.7 При установке вкладных ящиков должны быть обеспечены возможность их легкой замены, защита от повреждений и исключено их смещение.

8.4.8 Высота надводного борта шлюпки при полной нагрузке должна быть не менее 0,4 высоты ее борта. Высота надводного борта рабочей шлюпки, используемой в качестве спасательной (см. 8.1.4), при полной нагрузке должна быть не менее 0,3 высоты ее борта.

8.4.9 Количество людей, размещаемых на спасательной шлюпке, предварительно определяется по ее валовой вместимости в м³ из расчета не менее 0,226 м³ на одного человека. Окончательно количество людей устанавливают при проведении испытаний, позволяющих определить, какое количество взрослых людей в спасательных жилетах может разместиться в ней, не мешая гребле и управлению шлюпкой.

8.4.10 Поверхность планширя и ширстрека на ширине 150 мм должна быть окрашена в оранжевый цвет.

8.4.11 На ширстреке с обоих бортов в носу шлюпки должна быть нанесена несмываемая надпись с указанием названия судна, владельца судна, главных размеров шлюпки, допустимого количества людей, размещаемых в ней, и даты испытания шлюпки.

8.4.12 Спасательные шлюпки должны быть устроены так или иметь специальные приспособления, чтобы можно было поднять на борт из воды беспомощных людей.

8.4.13 Снабжение спасательных шлюпок следует принимать по нормам, приведенным в табл. 8.4.13.

8.4.14 Все предметы снабжения спасательной шлюпки, кроме отпорного крюка, должны быть закреплены на штатных местах.

8.4.15 Двигатель спасательной шлюпки должен быть снабжен реверс-редуктором или другим устройством, позволяющим осуществить задний ход.

8.4.16 Двигатель спасательной шлюпки должен запускаться вручную в течение 2 мин в любых условиях, возможных при эксплуатации шлюпки. Усилие на рукоятке двигателя не должно превышать 160 Н на одного человека.

Допускается применение дополнительных устройств и приспособлений для облегчения запуска двигателя.

8.4.17 Мощность двигателя должна быть такой, чтобы обеспечивалась на переднем ходу на спокойной воде скорость спасательной шлюпки с полным снабжением и людьми не менее 11 км/ч и не более 15 км/ч.

Запас топлива должен быть достаточным для работы двигателя не менее 2 ч на ходовом режиме. Для хранения топлива на шлюпке должны быть предусмотрены стационарные или переносные емкости в зависимости от типа двигателя (стационарный или подвесной).

8.4.18 Двигатель и относящиеся к нему устройства должны быть защищены так, чтобы обеспечивалась бесперебойная работа двигателя при затоплении шлюпки до осевой линии коленчатого вала.

8.4.19 В шлюпке с двигателем должна быть инструкция по запуску двигателя.

8.4.20 По бортам шлюпки с двигателем вблизи кормы должны быть установлены утки, обеспечивающие буксировку спасательных плотов.

Таблица 8.4.13

| Наименование | Разряд района плавания | | |
|---|------------------------|-----|-----|
| | «М» | «О» | «Р» |
| 1. Аптечка первой помощи в непроницаемом ящике, шт. | 1 | 1 | 1 |
| 2. Весла, комплект | 1 | 1 | 1 |
| 3. Весла запасные, шт.* | 2 | 2 | 2** |
| 4. Компас шлюпочный, шт. | 1 | — | — |
| 5. Конец бросательный длиной не менее 15 м, шт. | 1 | 1 | — |
| 6. Плавающий или снабженный поплавками спасательный леер, прикрепленный с наружной стороны с провисами в виде петель, шт. | 1 | 1 | 1 |
| 7. Отпорный крюк длиной, равной длине весла, шт. | 1 | 1 | 1 |
| 8. Пробки спускных отверстий со штертами, шт. | 2 | 2 | 2 |
| 9. Руль с принадлежностями и сорлинем, шт. | 1 | 1 | 1 |
| 10. Топор со штертом, шт. | 1 | 1 | — |
| 11. Уключины со штертом, комплект | 1 | 1 | 1 |
| 12. Уключины запасные, шт.* | 2 | 2 | 2** |
| 13. Фалинь длиной 15 м, шт. | 1 | 1 | 1 |
| 14. Фальшфейеры красные, шт. | 6 | 3 | — |
| 15. Черпак, шт. | 1 | 1 | 1 |
| 16. Фонарь электрический | 1 | 1 | 1 |
| 17. Прожектор, шт.*** | 1 | 1 | — |
| 18. Огнетушитель, шт.*** | 1 | 1 | 1 |
| 19. Фонарь белый круговой | 1 | 1 | 1 |
| 20. Складной нож, прикрепленный к шлюпке | 1 | 1 | 1 |
| 21. Сигнальный свисток или равноценное звукосигнальное средство | 1 | 1 | 1 |
| * Требуется только для гребных шлюпок. | | | |
| ** Для шлюпок судов, выходящих в водохранилища разряда «Р». | | | |
| *** Требуется только для шлюпок с двигателем. | | | |

8.4.21 Дополнительные требования к спасательным шлюпкам нефтеналивных судов:

1 шлюпка должна иметь жесткое водонепроницаемое закрытие, предохраняющее людей от огня, дыма и высокой температуры как во время спуска ее на воду в зоне огня, так и при прохождении этой зоны;

2 корпус шлюпки должен изготавливаться из огнестойких материалов;

3 конструкция шлюпки должна быть такой, при которой обеспечивается посадка в шлюпку людей в течение не более 1,5 мин;

4 шлюпка должна быть снабжена подробными инструкциями по эксплуатации в условиях пожара, а также комплектом медикаментов от ожогов и отравления окисью углерода;

5 термоизоляция корпуса шлюпки должна обеспечивать температуру воздуха

внутри шлюпки не более 60 °С с учетом указаний 8.4.21.2.

Примечание: На шлюпки нефтеналивных судов, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров выше 60 °С, допускается не распространять требования 8.4.21.

8.5 СПАСАТЕЛЬНЫЕ ПЛОТЫ

8.5.1 Конструкция спасательного плота должна быть такой, чтобы при сбрасывании его на воду с высоты не менее 10 м спасательный плот и его снаряжение не были повреждены.

8.5.2 Плот на воде как с поднятым тентом, так и без него должен выдерживать прыжок на него человека массой 75 кг с высоты 4,5 м над днищем плота.

8.5.3 Конструкция спасательного плота и его оборудования должна позволять буксировать его со скоростью 5,5 км/ч на тихой воде с расчетным количеством людей

и снабжения. При этом должна сохраняться остойчивость спасательного плота.

8.5.4 Камеры плавучести надувного плота должны быть разделены, по крайней мере, на два отдельных отсека, наполняемых каждый через свой собственный обратный (невозвратный) клапан. Камеры плавучести должны быть расположены так, чтобы при повреждении или недостаточном наполнении одного любого отсека неповрежденные отсеки могли поддерживать на плаву с положительным надводным бортом по всему периметру спасательного плота расчетное число людей массой по 75 кг каждый, сидящих в нормальном положении.

Плавучесть жесткого плота должна обеспечиваться плавучим материалом, расположенным как можно ближе к краям спасательного плота. Плавучий материал должен обладать свойством медленно распространять пламя или иметь покрытие, медленно распространяющее пламя.

8.5.5 Конструкция сбрасываемого спасательного плота должна быть такой, чтобы обеспечивалась его эксплуатация при всплытии любой стороной.

8.5.6 Спасательные плоты для судов класса «М» следует оборудовать тентом, который должен удовлетворять следующим условиям:

- .1 защищать людей от брызг, холода и ветра;
- .2 обеспечивать достаточную вентиляцию;
- .3 иметь хотя бы одно смотровое окно;
- .4 иметь входы, оборудованные простым и эффективным закрытием;
- .5 иметь достаточную высоту для размещения людей в сидячем положении.

8.5.7 Спасательный плот должен быть снабжен спасательными леерами, прикрепленными по периметру один с наружной, а другой с внутренней стороны, а также средствами для подтягивания его к борту судна и удержания во время посадки в него людей.

8.5.8 Если средства, обеспечивающие свободное всплытие спасательного плота, имеют слабое звено, оно должно:

- .1 не разрываться под действием силы, необходимой для вытягивания фалиня из контейнера спасательного плота;
- .2 обладать достаточной прочностью для обеспечения надувания спасательного плота;
- .3 разрываться при усилении, равном $0,105n$, но не более $2,2 \pm 0,4$ кН, где n — вместимость плота, чел.

8.5.9 Если средства, обеспечивающие свободное всплытие спасательного плота, имеют гидростатическое разобщающее устройство, оно должно:

- .1 быть изготовлено из соответствующих материалов так, чтобы исключалось неправильное срабатывание. Гальванизация или другие способы нанесения защитного металлического покрытия на детали гидростатического разобщающего устройства не допускаются;
- .2 автоматически разобщать спасательный плот от судна на глубине не более 4 м;
- .3 иметь средства для осушения гидростатической камеры, предотвращающие скопление в ней воды при нахождении устройства в нормальном положении;
- .4 иметь конструкцию, предотвращающую разобщение спасательного плота от судна при залипании устройства волнами;
- .5 иметь на корпусе или снаружи маркировку, указывающую дату изготовления, тип и серийный номер, а также годность устройства для использования с плотами вместимостью не менее 25 чел.;
- .6 быть таким, чтобы каждая его часть, соединяющаяся с фалинем и относящимися к нему приспособлениями, обладала прочностью, не меньшей, чем требуемая прочность фалиня.

8.5.10 В комплект снабжения спасательного плота должны входить:

- .1 аптечка первой помощи в водонепроницаемой упаковке;
- .2 два плавучих весла (гребка);

.3 черпак;

.4 плавучее спасательное приспособление, прикрепленное к спасательному ленту длиной 15 м;

.5 комплект ремонтных принадлежностей для заделки проколов в камере плавучести (для надувных спасательных плотов);

.6 ручной мех для подкачки (для надувных спасательных плотов).

.7 шесть фальшфейеров для судов, эксплуатирующихся в бассейнах разряда «М» и три фальшфейера для судов, эксплуатирующихся в бассейнах разряда «О»;

.8 один свисток или равноценное звуковое средство;

.9 две губки;

.10 нож с ручкой из плавучего материала, прикрепленный и хранящийся в кармане с наружной стороны тента, вблизи места крепления фалиня к плоту;

.11 теплозащитное средство.

Примечание: теплозащитное средство предусматривается в составе снабжения спасательных плотов для судов, эксплуатирующихся севернее широты 66°30' и в озере Байкал.

8.5.11 Количество людей, размещаемых на спасательном плоту, должно равняться наименьшему из следующих значений:

.1 наибольшего числа, полученного путем деления объема несущих элементов плавучести в надутом состоянии, м³, для надувных плотов или объема материала плавучести, м³, для жестких плотов, на 0,096;

.2 наибольшего целого числа, полученного путем деления внутренней горизонтальной площади сечения днища, м², (включая поперечные банки) на 0,315;

.3 числа людей массой 75 кг каждый с надетыми спасательными жилетами, которые могут удобно сидеть, не ограничивая доступ к снабжению спасательного плота.

8.5.12 Спасательный плот должен иметь устройство для облегчения посадки людей из воды.

8.5.13 Днище спасательного плота должно быть водонепроницаемым и обеспечивать достаточную изоляцию от холода.

8.5.14 Для надувания спасательного плота следует применять неядовитый газ. Время надувания плота до рабочего состояния должно быть не более 1 мин при температуре окружающей среды +20 °С и не более 3 мин при температуре –30 °С.

8.5.15 Конструкция любого спасательного плота должна обеспечивать его использование на плаву не менее 3-х суток.

8.5.16 Для надувных плотов должна быть предусмотрена возможность подкачки ручным мехом надувных элементов конструкции.

8.5.17 Каждый надувной спасательный плот должен проходить освидетельствование и переукладку через промежутки времени, не превышающие 12 мес.

8.5.18 Надувной спасательный плот должен быть упакован в контейнер или прочный чехол из водонепроницаемого материала, который должен быть выполнен в брызгонепроницаемом исполнении. Контейнер или чехол должны сохранять вместе с упакованным в него плотом положительную плавучесть в течение не менее 20 мин.

Масса упакованного плота на судах, не оборудованных устройствами для спуска плотов, не должна превышать 80 кг.

8.5.19 Маркировка спасательного надувного плота, чехла или контейнера должна быть несмываемой и содержать сведения о количестве размещаемых людей, серийный номер, дату изготовления, наименование изготовителя или торговую марку.

Маркировка чехла или контейнера должна иметь краткую инструкцию по приведению плота в эксплуатационное состояние.

8.6 СПАСАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

8.6.1 Подъемная сила спасательного прибора должна быть достаточной для поддержания расчетного количества людей, находящихся в воде и держащихся за него.

8.6.2 Количество людей n , поддерживаемых спасательным прибором, следует принимать равным меньшему из значений, вычисленных по формулам:

$$n = P_n/P_1; \quad (8.6.2-1)$$

$$n = Q/q_1, \quad (8.6.2-2)$$

где P_n — периметр прибора, м;

P_1 — допускаемая длина по периметру на одного человека, $P_1 = 0,3$ м;

Q — подъемная сила прибора, Н;

q_1 — подъемная сила прибора, приходящаяся на одного человека, $q_1 = 142$ Н.

8.6.3 Прочность спасательного прибора должна быть такой, чтобы при сбрасывании его на воду с высоты 10 м не было повреждений, влияющих на его эксплуатационные свойства.

8.6.4 Спасательный прибор должен быть устойчивым независимо от того, какой стороной вверх он будет плавать.

8.6.5 Непотопляемость прибора должна обеспечиваться с помощью воздушных ящиков или других равноценных плавучих средств.

8.6.6 По периметру спасательного прибора должен быть прикреплен плавучий или снабженный поплавками спасательный леер с провисами, число которых должно соответствовать количеству поддерживаемых прибором людей.

8.6.7 Спасательный прибор должен быть оранжевого цвета. На видном месте прибора должна быть надпись «Спасательный прибор» и указаны расчетное количество людей и название судна.

8.6.8 Каждый спасательный прибор должен быть снабжен фалинем длиной не менее 18 м диаметром не менее 8 мм. Фа-

линь должен крепиться к прибору таким образом, чтобы прибор можно было буксировать. Спасательный прибор должен иметь приспособление, предназначенное для закрепления фалиня другого спасательного прибора.

8.7 СПАСАТЕЛЬНЫЕ КРУГИ, ЖИЛЕТЫ И ГИДРОКОСТЮМЫ

8.7.1 Конструкция спасательных кругов, жилетов, гидрокостюмов и теплозащитных средств должна соответствовать стандартам и изложенным ниже требованиям.

8.7.2 Материалы для изготовления спасательных жилетов и кругов, гидрокостюмов и теплозащитных средств должны отвечать 8.1.6.

Спасательные жилеты, круги, гидрокостюмы и теплозащитные средства не должны поддерживать горения и плавиться после того, как они были охвачены пламенем в течение 2 с.

8.7.3 Спасательные круги должны:

.1 иметь внутренний диаметр не менее 400 мм;

.2 изготавливаться из плавучего материала; плавучесть спасательного круга не должна обеспечиваться с помощью каких-либо рыхлых материалов или надувных воздушных камер;

.3 поддерживать в пресной воде в течение 24 ч груз стали или чугуна массой не менее 14,5 кг;

.4 иметь собственную массу не менее 2,5 кг;

.5 иметь такую конструкцию, чтобы выдерживать сбрасывание на воду с высоты 10 м без ухудшения эксплуатационных свойств и повреждения прикрепленного к нему оборудования;

.6 иметь закрепленный в четырех местах, равноотстоящих друг от друга, спасательный леер диаметром не менее 9,5 мм и длиной, равной четырем наружным диаметрам круга.

8.7.4 На спасательном круге должна быть надпись с указанием названия судна,

порта приписки и штамп о проведении испытаний.

8.7.5 Спасательный линь, крепящийся к кругу, должен быть диаметром не менее 8 мм и длиной не менее 27,5 м.

8.7.6 Самозажигающиеся буйки следует крепить к спасательному кругу линем длиной 1,5 м. Продолжительность горения автоматически зажигающегося огня должна быть не менее 45 мин при силе света 2 кд.

8.7.7 Конструкция спасательного жилета для взрослого должна быть такой, чтобы:

.1 совершенно не знакомые с его конструкцией лица могли правильно им воспользоваться без всякой помощи, подсказок или предварительной демонстрации;

.2 его было удобно носить;

.3 в нем можно было прыгать в воду с высоты 4,5 м без телесных повреждений и без смещения или повреждения при этом жилета;

.4 в нем можно было проплыть короткое расстояние и забраться в спасательную шлюпку или плот.

8.7.8 Спасательный жилет должен обладать достаточной плавучестью и устойчивостью в пресной воде при отсутствии волнения, чтобы:

.1 поддерживать над водой голову обессилевшего или потерявшего сознание человека, чтобы его рот был на расстоянии не менее 120 мм над водой, а тело отклонено назад под углом не менее 20° от вертикального положения;

.2 поворачивать тело потерявшего сознание человека в воде из любого положения в такое, при котором его рот находится над водой, за время не более 5 с.

8.7.9 Плавучесть спасательного жилета не должна уменьшаться более чем на 5 % при погружении его в воду на 24 ч.

8.7.10 Спасательные жилеты и круги должны быть оранжевого цвета и снабжены светоотражающим материалом в тех местах, в которых его размещение будет

способствовать обнаружению жилета или круга.

Каждая сторона спасательного жилета, которая может быть наружной, должна быть снабжена не менее, чем тремя полосами световозвращающего материала размером 50×100 мм; из них две полосы должны размещаться на наружной части и одна на воротнике.

8.7.11 Каждый спасательный жилет должен быть снабжен свистком, надежно прикрепленным к нему с помощью шнура.

Каждая сторона спасательного жилета, которая может быть наружной, должна быть снабжена не менее чем тремя полосами световозвращающего материала размером 50×100 мм, из них две полосы должны размещаться на наружной части и одна — на воротнике.

В комплект спасательного жилета должен входить поисковый электроогонь.

8.7.12 На спасательном жилете должен быть штамп о проведении испытаний.

8.7.13 Детский спасательный жилет должен иметь те же конструкции и характеристики, что и жилет для взрослого. При этом он должен обеспечивать возможность:

.1 оказания помощи малолетним детям при надевании спасательного жилета;

.2 поддержки рта обессилевшего или потерявшего сознание ребенка над поверхностью воды;

.3 помощи ребенку при подъеме из воды в коллективное спасательное средство.

При этом спасательный жилет не должен оказывать значительное влияние на подвижность ребенка.

8.7.14 Детский спасательный жилет должен иметь нанесенную несмываемой краской надпись «Для детей» и маркировку, содержащую пределы роста или массы ребенка.

8.7.15 Гидрокостюм должен изготавливаться из водонепроницаемых материалов с соблюдением следующих условий:

.1 возможности его распаковки и надевания без посторонней помощи в течение не более 2 мин вместе с одеждой и спасательным жилетом, если гидрокостюм требует ношения спасательного жилета;

.2 закрытия костюмом всего тела надевшего его человека, кроме лица, а также закрытия рук, если не предусмотрены постоянно прикрепленные к гидрокостюму перчатки;

.3 наличия средств, доводящих до минимума или сбрасывающих избыток воздуха в штанинах;

.4 после прыжка человека в гидрокостюме в воду с высоты не менее 4,5 м количество воды, попавшее в гидрокостюм, не должно превышать 500 г.

8.7.16 Гидрокостюм, отвечающий также требованиям 8.7.7 – 8.7.9, может считаться спасательным жилетом.

8.7.17 Конструкция гидрокостюма и спасательного жилета, если гидрокостюм требует ношения спасательного жилета, должна позволять человеку в гидрокостюме:

.1 подниматься и спускаться по вертикальному трапу длиной не менее 5 м;

.2 выполнять обычные действия, связанные с оставлением судна;

.3 прыгать в воду с высоты не менее 4,5 м без повреждения или смещения при этом гидрокостюма и без телесных повреждений;

.4 проплыть небольшое расстояние и забраться в спасательное средство.

8.7.18 Гидрокостюм, обладающий плавучестью и предназначенный для использования без спасательного жилета, должен быть снабжен свистком и электроогнем поиска.

8.7.19 Если гидрокостюм требует ношения спасательного жилета, то спасательный жилет должен надеваться поверх гидрокостюма. Устройство гидрокостюма с жилетом должно обеспечивать человеку, надевшему его, возможность надевания спасательного жилета поверх гидрокостюма без посторонней помощи.

8.7.20 Гидрокостюм, изготовленный из материала, не обладающего теплоизоляционными свойствами, должен:

.1 иметь маркировку, указывающую на то, что он должен надеваться на теплую одежду;

.2 иметь такую конструкцию, чтобы, будучи надетым вместе с теплой одеждой и спасательным жилетом, если гидрокостюм требует ношения спасательного жилета, он продолжал обеспечивать достаточную теплозащиту после одного прыжка в нем в воду с высоты 4,5 м так, чтобы температура тела человека не падала более чем на 2 °С после пребывания его в течение часа в циркулирующей воде с температурой 5 °С при отсутствии волнения.

8.7.21 Гидрокостюм, изготовленный из материала, обладающего теплоизоляционными свойствами, сам по себе или со спасательным жилетом, если гидрокостюм требует ношения спасательного жилета, должен обеспечивать достаточную теплозащиту после одного прыжка в нем в воду с высоты 4,5 м так, чтобы температура тела человека не понижалась более чем на 2 °С после пребывания его в течение 6 ч в циркулирующей воде с температурой от 0 до 2 °С при отсутствии волнения.

8.7.22 Конструкция гидрокостюма или гидрокостюма и спасательного жилета должна позволять человеку в гидрокостюме переворачиваться в пресной воде из положения лицом вниз в положение лицом вверх в течение не более 5 с.

8.7.23 Теплозащитное средство должно изготавливаться из водонепроницаемого материала и иметь такую конструкцию, чтобы, будучи надетым на человека, оно уменьшало потерю теплоты телом человека.

8.7.24 Теплозащитное средство должно:

.1 закрывать все тело человека в спасательном жилете, за исключением лица. Руки также должны быть закрыты, если не предусмотрены постоянно прикрепленные к теплозащитному средству перчатки;

.2 быть таким, чтобы его можно было распаковать и легко надеть без посторон-

ней помощи в спасательной шлюпке или плоту;

.3 быть таким, чтобы человек в теплозащитном средстве мог снять его в воде в течение не более чем за 2 мин, если оно мешает ему плыть.

8.7.25 Теплозащитное средство должно выполнять свои функции при температуре воздуха от -30 до $+20$ °С.

8.8 СПУСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА

8.8.1 Каждое спусковое устройство должно обеспечивать безопасный спуск обслуживаемых им спасательных средств с полным снабжением и расчетным количеством людей при статических дифференте судна до 5° и крене 15° на любой борт.

8.8.2 Каждое спусковое устройство должно быть оборудовано тормозами, способными останавливать спуск спасательного средства и надежно удерживать его, когда оно нагружено расчетным количеством людей и снабжения.

8.8.3 Спусковое устройство и относящиеся к нему приспособления должны обладать достаточной прочностью, чтобы выдерживать статическое испытание нагрузкой, не менее чем в 1,5 раза превышающей максимальную рабочую нагрузку.

8.8.4 На судах всех классов спасательные шлюпки должны быть установлены под шлюпбалками. Если это невозможно, по согласованию с Речным Регистром могут быть установлены другие заменяющие шлюпбалки устройства.

8.8.5 Вылет шлюпбалок должен быть таким, чтобы при спуске шлюпки с судов классов «М» и «О» при отсутствии крена между бортом судна или выступающими конструкциями (привальный брус, кринолин и т. п.) и шлюпкой оставался зазор $0,3 \pm 0,05$ м, а при спуске с судов класса «Р» — не менее 0,15 м.

8.8.6 Прочность шлюпбалок, лопарей, блоков и других деталей шлюпочного устройства должна быть достаточной для

безопасного спуска шлюпки на воду и подъема груза, масса которого равна, кг,

$$G = 1,25(Q + qn), \quad (8.8.3)$$

где Q — масса шлюпки со снабжением, кг;

q — масса одного человека (75 кг);

n — количество людей, находящихся в шлюпке, принимаемое равным:

при вываливании, спуске и подъеме — количеству людей, на которое рассчитана шлюпка;

при заваливании — количеству людей, находящихся в шлюпке для ее обслуживания.

При расчете прочности деталей шлюпочного устройства для судов классов «М» и «О» следует учитывать крен судна на любой борт не менее 15° и дифферент не менее 5° .

Длина лопарей талей должна быть достаточной для спуска шлюпки на воду при крене судна порожнем на любой борт 15° и дифференте 5° . При этом на барабане шлюпочной лебедки должно оставаться не менее трех витков каната.

8.8.7 Продолжительность спуска шлюпки на воду не должна превышать 5 мин, включая время на подготовку к спуску и вываливание за борт.

В норму времени не входит время, затрачиваемое на посадку людей в шлюпку.

8.8.8 Шлюпочное устройство с электрическим приводом должно обеспечивать подъем шлюпки со снабжением и количеством людей, находящихся в шлюпке для ее обслуживания, также с помощью ручного привода.

8.8.9 Суда должны быть оборудованы специальными устройствами для сбрасывания надувных спасательных плотов. Эти устройства допускается не предусматривать, если масса каждого плота не превышает 80 кг.

8.8.10 При размещении на судах длиной менее 30 м спасательных плотов в труднодоступных местах, к которым нет проходов, должны быть предусмотрены специальные эффективно действующие спуско-

вые устройства для сброса плотов, оборудованные дистанционным управлением.

8.8.11 Стальные, растительные и синтетические канаты должны удовлетворять требованиям ч. V ПСВП, а скобы, вертлюги, винтовые талрепы и другие съемные детали — требованиям разд. 6.

8.8.12 Посадочные трапы должны иметь твердые, без острых кромок ступеньки (балясины) с нескользкой поверхностью длиной не менее 450 мм и закрепленные горизонтально на равном расстоянии, не более 380 мм друг от друга.

8.9 РАЗМЕЩЕНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ НА СУДАХ

8.9.1 Коллективные спасательные средства следует размещать как можно ближе к поверхности воды, насколько это практически возможно без опасности повреждения их ударом волны.

8.9.2 Коллективные спасательные средства должны размещаться как можно ближе к жилым и служебным помещениям в местах, наиболее безопасных при взрывах, пожарах, навалах других судов и т. д.

8.9.3 Коллективные спасательные средства следует размещать таким образом, чтобы не было препятствий сбору людей на местах посадки, одновременной посадки людей на спускаемые спасательные средства, вываливанию и спуску спасательных средств.

8.9.4 Коллективные спасательные средства следует размещать, как правило, в районе прямостенного участка борта. Допускается размещать указанные средства в районе, где угол между вертикалью и касательной к наружной обшивке, проведенной в плоскости шпангоута на ватерлинии порожнем или в балласте, не превышает 45°.

При размещении спасательных шлюпок, спускаемых с борта, должны быть выполнены следующие требования:

.1 носовая оконечность шлюпки не должна заходить за плоскость форпиковой переборки;

.2 кормовая оконечность шлюпки должна находиться на расстоянии не менее ее длины в нос от плоскости гребного винта для судов с открытыми винтами и не менее половины длины шлюпки для судов с винтами в направляющих насадках.

8.9.5 Спасательную шлюпку допускается устанавливать на корме судна в диаметральной плоскости, если исключена опасность повреждения шлюпки во время ее спуска выступающими из воды гребным винтом и рулем или конструкциями кормы судна.

8.9.6 Шлюпку следует устанавливать на кильблоки, форма которых должна соответствовать форме обводов ее корпуса.

Конструкция кильблоков должна обеспечивать быстрый спуск шлюпки без предварительного ее подъема.

8.9.7 Для закрепления по-походному шлюпок, устанавливаемых на кильблоках, должны быть предусмотрены надежные, легко и быстро отдаваемые найтовы.

8.9.8 Посадка людей в шлюпки должна осуществляться непосредственно на месте их установки без предварительного вываливания и спуска шлюпки.

8.9.9 Пассажирские суда должны иметь оборудованные посадочными трапами места посадки с главной палубы в спущенные на воду шлюпки и плоты.

Допускается применение надувных трапов.

8.9.10 Крепление спасательных плотов и приборов должно быть достаточно надежным и простым, при этом спасательные средства должны быть установлены так, чтобы они легко высвобождались и свободно всплывали при погружении судна в воду.

8.9.11 Спасательные приборы и плоты рекомендуется располагать таким образом,

чтобы их можно было транспортировать с одного борта на другой.

8.9.12 Спасательные приборы допускается укладывать один на другой, при этом между приборами должны быть установлены прокладки и приняты меры, предотвращающие смещение приборов при качке.

8.9.13 Должно быть предусмотрено освещение мест установки коллективных спасательных средств, подходов к спасательным средствам, а также поверхности воды в районе спуска.

8.9.14 Спасательные круги следует размещать на обоих бортах равномерно по судну на видных и легкодоступных местах. Не допускается глухое крепление кругов, конструкция которого не позволяет им всплывать при затоплении судна.

8.9.15 Если в снабжение судна входят два круга со спасательными линиями или самозажигающимися буйками, то эти круги следует размещать на противоположных бортах.

8.9.16 Спасательные жилеты, предназначенные для каютных пассажиров, следует размещать в легкодоступных местах кают.

8.9.17 Спасательные жилеты, предназначенные для внекаютных пассажиров, должны быть рассредоточены в легкодоступных местах. Следует хранить в одном месте не более 20 жилетов. Возле мест хранения жилетов должна быть надпись «Спасательные жилеты».

Детские спасательные жилеты должны быть размещены отдельно, возле мест их хранения должна быть надпись «Спасательные жилеты для детей».

Должно быть предусмотрено освещение мест хранения спасательных жилетов.

9 ПОЖАРНОЕ СНАБЖЕНИЕ

9.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

9.1.1 Настоящий раздел Правил содержит требования по комплектации судов пожарным снабжением, а также требования, предъявляемые к снабжению и к его размещению на судне.

9.1.2 Требования раздела распространяются на вновь проектируемые и строящиеся суда, а также на находящиеся в эксплуатации пассажирские суда в части комплектации их снаряжением для пожарных и огнетушителями, если в настоящем разделе нет дополнительных указаний.

9.1.3 На самоходных судах, эксплуатирующихся без команд, пожарное снабжение не требуется.

9.1.4 Конструктивное исполнение пожарного снабжения должно быть таким, чтобы во всех случаях эксплуатации была обеспечена его надежность и готовность к немедленному использованию.

9.2 НОРМЫ ПОЖАРНОГО СНАБЖЕНИЯ

9.2.1 Суда должны быть укомплектованы пожарным снабжением по нормам, приведенным в табл. 9.2.1.

9.2.2 Все предметы пожарного снабжения должны поддерживаться в состоянии постоянной готовности к действию и быть размещены в легкодоступных местах.

9.2.3 Комплекты снаряжения для пожарных должны храниться готовыми к применению в легкодоступных местах, наиболее удаленных одно от другого.

9.2.4 Судовые помещения в зависимости от их назначения должны быть

Таблица 9.2.1

| Длина судна, м | Покрывала для тушения пламени ¹ , шт. | Инструмент пожарный, комплект | Ведро пожарное, шт. | Снаряжение для пожарных, комплект ³ |
|---|--|-------------------------------|---------------------|--|
| 1. Пассажирские суда | | | | |
| ≥ 30 | 1 | 1 | 2 | — |
| > 30 – 65 | 1 | 2 | 4 | — |
| > 65 – 100 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| > 100 | 3 | 6 | 4 | 3 |
| 2. Нефтеналивные суда² и суда для перевозки автотранспорта с топливом в баках и воспламеняющимися жидкостями в таре | | | | |
| ≥ 30 | 2 | 1 | 2 | — |
| > 30 – 65 | 3 | 1 | 4 | 2 |
| > 65 – 100 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| > 100 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| 3. Прочие суда | | | | |
| ≥ 30 | 1 | 1 | 2 | — |
| > 30 – 65 | 1 | 1 | 4 | — |
| > 65 – 100 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| > 100 | 2 | 2 | 4 | 2 |

¹ Каждое помещение, в котором используется жидкое топливо, должно быть снабжено дополнительным покрывалом.

² Для контроля содержания паров нефтепродуктов на судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров ниже 60 С, должно быть 2 ручных переносных газоанализатора.

³ Требуется на судах, в том числе находящихся в эксплуатации, с экипажем или бригадой для несения вахты при бригадном методе работы в количестве более 4 человек.

снабжены переносными огнетушителями по нормам, приведенным в табл. 9.2.4.

9.2.5 К размещению ручных переносных огнетушителей предъявляются следующие требования:

Таблица 9.2.4

| Помещения судна | Вид огнетушителя | Количество огнетушителей на одно помещение |
|---|--------------------------------|--|
| 1. Посты управления | Углекислотный или порошковый | 1 |
| 2. Машинные отделения с главными и вспомогательными двигателями, работающими на жидком топливе | Воздушно-пенный или порошковый | Два (на судах с двигателем мощностью до 110 кВт допускается один огнетушитель) |
| 3. Котельные отделения с главными и вспомогательными котлами, работающими на жидком топливе | То же | По одному на каждый котел |
| 4. Камбузы с оборудованием, работающим на жидком топливе или газе | « | 1 |
| 5. Камбузы с оборудованием, работающим на электричестве | Углекислотный или порошковый | 1 |
| 6. Кладовые, для хранения легковоспламеняющихся и горючих материалов | Воздушно-пенный или порошковый | 1 |
| 7. Помещения с электрогенераторами суммарной мощностью более 200 кВт | Порошковый или углекислотный | Один (дополнительно к снабжению соответствующего помещения) |
| 8. Помещения с главным или аварийным распределительным щитом | Углекислотный или порошковый | Два, при размещении распределительного щита в машинном отделении дополнительно один огнетушитель к снабжению машинного отделения |
| 9. Грузовые насосные помещения и станции раздачи топлива | Воздушно-пенный или порошковый | 1 |
| 10. Закрытые палубы | То же | Один на каждые 20 м коридора |
| 11. Изолированные помещения, отапливаемые или охлаждаемые с оборудованием всех типов, в которых в качестве топлива используется твердое или жидкое топливо или же сжиженный газ | « | 1 |
| 12. Открытые палубы на пассажирских судах | Воздушно-пенный или порошковый | По одному на каждой палубе длиной до 20 м и по два огнетушителя на каждой палубе длиной более 20 м |
| 13. Открытые палубы на остальных судах, за исключением наливных | То же | По одному для судов длиной до 25 м и по два огнетушителя для судов длиной более 25 м |
| 14. Открытые палубы нефтеналивных судов | « | По два огнетушителя на каждые полные или неполные 30 м длины участков палуб, но не менее того количества, которое предписано в п. 13 |
| 15. Открытые палубы судов, приспособленных для перевозки опасных грузов | « | По одному в корме и носу на открытых палубах дополнительно к указанным в п. 13 |
| <p>П р и м е ч а н и я . 1. В небольших помещениях (камбузы, распределительные посты, кладовые, станции, радиотрансляционные узлы и т.п.) с площадью пола не более 4 м² допускается установка углекислотных и порошковых огнетушителей с зарядом массой 1,5 кг.</p> <p>2. В помещениях с номинальным напряжением электрооборудования 24 В углекислотные огнетушители допускается заменять пенными.</p> <p>3. В жилых помещениях не допускается установка переносных углекислотных или других газовых огнетушителей.</p> | | |

1 они должны быть размещены в местах, защищенных от прямого воздействия

солнечных лучей и атмосферных осадков, на высоте не более 1,5 м от палуб или на-

стила помещений до ручек огнетушителей и не ближе 1,5 м к отопительным приборам или другим источникам теплоты;

.2 огнетушители должны быть установлены в специальных держателях-кронштейнах, обеспечивающих надежное крепление и быстрое снятие;

.3 в жилых помещениях они должны быть установлены на расстоянии не более 15 м от охраняемого места. Доступ к огнетушителям должен быть не более чем через одну дверь;

.4 если в помещениях согласно 9.2.4 должно быть несколько огнетушителей, то часть из них должна быть расположена возле входов, а остальные — в местах наиболее вероятного возникновения пожара внутри помещения;

.5 если в помещении или на судне устанавливается только один огнетушитель, то его следует размещать у входа в это помещение или возле того места, где опасность возникновения пожара наибольшая.

9.2.6 Металлические ящики с песком необходимо устанавливать в котельных помещениях, в помещениях, где расположены котлы-инсинераторы (со стороны фронта топок), в районе малярной, а также у мест приема и раздачи топлива.

9.2.7 В машинных и насосных помещениях установка ящиков с песком не допускается. В этих помещениях должны быть установлены ящики с пропитанными насыщенным раствором соды древесными опилками. Вместо одного ящика с песком или опилками может быть установлен один переносный пенный или порошковый огнетушитель.

9.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОЖАРНОМУ СНАБЖЕНИЮ

9.3.1 Покрывала для тушения пламени должны:

.1 быть достаточно плотными и прочными;

.2 быть изготовлены, как правило, из негорючего материала; может быть применен чистый плотный войлок без начесов толщиной не менее 10 мм;

.3 иметь размеры 1,5×2 м и храниться в футлярах, изготовленных из тонкого железного листа, или в шкафчиках с легко открывающимися дверцами или крышками.

9.3.2 Пожарный инструмент должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 один комплект пожарного инструмента должен содержать: топор пожарный, лом пожарный, багор пожарный;

.2 каждый комплект должен быть размещен и укреплен на штатных металлических щитах в легкодоступных местах. Щиты и инструмент должны быть окрашены в красный цвет.

9.3.3 На пожарных ведрах должен быть растительный лить достаточной длины. Их следует хранить на открытых палубах в суппортах. Ведра должны быть окрашены в красный цвет и иметь надпись «Пожарные».

9.3.4 Комплект снаряжения для пожарных должен содержать:

.1 пожарный шлем, обеспечивающий эффективную защиту от удара;

.2 защитную одежду из материала, способного защитить кожу от теплоты, излучаемой при пожаре, от ожогов и пара. Наружная поверхность защитной одежды должна быть водостойкой;

.3 ботинки и перчатки из неэлектропроводного материала;

.4 переносный аккумуляторный фонарь безопасной конструкции, рассчитанный на горение в течение не менее 3 ч;

.5 пожарный топор с ручкой из дерева твердых пород. Ручки, изготовленные из другого материала, должны быть покрыты изоляцией, не проводящей электрический ток;

.6 автономный дыхательный аппарат типа, одобренного органами пожарной охраны и санитарного надзора, работающий на сжатом воздухе, баллоны которого должны содержать не менее 1200 л воздуха, или другой автономный дыхательный аппарат, способный действовать в течение не менее 30 мин.

Для каждого дыхательного аппарата должен быть предусмотрен гибкий огнестойкий предохранительный канат длиной

примерно 30 м. Канат должен быть испытан пробной нагрузкой 3,5 кН. Его необходимо крепить непосредственно к аппарату или к отдельному поясу с помощью крюка-защелки так, чтобы аппарат при работе с предохранительным канатом не отсоединялся.

9.3.5 Конструкция ручных переносных огнетушителей должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 огнетушители должны быть снабжены огнегасящим зарядом, не выделяющим ядовитые газы;

.2 огнетушители, предназначенные для размещения на открытых палубах, должны быть снабжены зарядами, позволяющими их применять при отрицательных температурах окружающего воздуха;

.3 вместимость пенных огнетушителей должна быть не менее 9 дм³;

.4 порошковые огнетушители должны вмещать не менее 4 кг порошка, углекислотные — не менее 3 кг углекислого газа;

.5 при использовании огнетушителей с пенным огнетушащим средством, их эффективность должна быть не хуже чем у пенных вместимостью 9 дм³;

.6 в огнетушителях должны быть предусмотрены предохранительные устройства, предупреждающие разрыв корпуса при повышении давления сверх допустимого;

.7 масса огнетушителя не должна превышать 23 кг.

9.3.6 Металлические ящики с песком или пропитанными содой древесными опилками должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 вместимость ящиков должна быть не менее 0,1 м³;

.2 каждый ящик должен иметь открывающуюся крышку и устройство для удерживания ее в открытом положении. В каждом ящике должна находиться совковая лопата.

9.4 НОРМЫ ПОЖАРНОГО СНАБЖЕНИЯ СУДОВ ДЛИНОЙ МЕНЕЕ 25 М

9.4.1 На суда длиной менее 25 м распространяются требования, изложенные в 9.1 – 9.3, если в настоящей главе нет иных указаний.

9.4.2 Пожарное снабжение судов длиной менее 25 м должно соответствовать нормам, приведенным в табл. 9.4.2.

9.4.3 Пожарное снабжение, скомплектованное в соответствии с табл. 9.4.2, должно удовлетворять требованиям 9.3. При этом допускается применять:

.1 порошковые и углекислотные огнетушители с зарядом массой не менее 1,4 кг, пенные — вместимостью не менее 3,5 дм³;

.2 ящик с песком или с пропитанными содой сухими опилками вместимостью не менее 0,05 м³;

.3 покрывала размерами 1,0×1,5 м.

Т а б л и ц а 9.4.2

| Наименование | Нормы пожарного снабжения |
|---|---|
| Огнетушители ручные переносные: порошковые или пенные | 1 в машинном помещении, 1 в камбузе, работающем на газе, жидком или твердом топливе |
| порошковые или углекислотные | 1 в помещении, где расположено оборудование для управления судном |
| Металлический ящик с песком или сухими опилками, пропитанными содой | 1 у места приема и раздачи топлива |
| Покрывала | 1 в машинном помещении |
| Ведро | 2 на судно |
| Пожарный инструмент | 1 комплект на судно |
| <p>П р и м е ч а н и я . 1. На разъездных судах с двигателем мощностью до 165 кВт комплект пожарного инструмента можно не предусматривать.</p> <p>2. Ящик с песком или с пропитанными содой сухими опилками допускается заменять огнетушителем.</p> | |

10 СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

10.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

10.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на вновь проектируемые и строящиеся суда, а также на суда, находящиеся в эксплуатации.

10.1.2 Номенклатура и порядок несения сигнально-отличительных фонарей и дневных сигналов определяются Правилами плавания по внутренним водным путям РФ и местными правилами плавания.

10.1.3 Суда внутреннего плавания, эксплуатирующиеся на участках с морским режимом судоходства, должны оборудоваться сигнальными фонарями и звуковыми сигнальными средствами в соответствии с ПССП. Дальность видимости, расстояние между фонарями и дальность слышимости звуковых сигналов допускается принимать в соответствии с требованиями настоящего раздела Правил.

10.1.4 Длина судна, ширина судна, высота судна — его наибольшие длина, ширина, высота.

10.2 НОРМЫ СНАБЖЕНИЯ СИГНАЛЬНО-ОТЛИЧИТЕЛЬНЫМИ ФОНАРЯМИ И ДНЕВНЫМИ СИГНАЛАМИ

10.2.1 Суда, эксплуатируемые на внутренних водных путях, должны оборудоваться сигнально-отличительными фонарями и быть снабжены дневными сигналами по нормам, приведенным в табл. 10.2.1.

10.2.2 Применяемые на судах сигнально-отличительные фонари должны быть электрическими.

10.2.3 На грузовых теплоходах, оборудованных для работы методом толкания, должны быть установлены сигнально-отличительные фонари, предусмотренные табл. 10.2.1 для толкачей.

10.2.4 Все суда должны быть снабжены запасными частями к сигнально-отличительным фонарям:

.1 светофильтрами — по одному на каждый цветной фонарь, если в фонаре не применена цветная линза;

.2 электрическими лампами — по одной на каждый электрический фонарь.

10.2.5 На самоходных судах длиной менее 7 м установка топового фонаря и светоимпульсных (световых) отмашек не требуется.

10.2.6 Буксиры и толкачи, предназначенные для работы с самоходными судами, перевозящими нефтепродукты, взрывчатые и опасные вещества, могут дополнительно снабжаться красным топовым фонарем.

10.3 НОРМЫ СНАБЖЕНИЯ СИГНАЛЬНЫМИ ПИРОТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

10.3.1 К сигнальным пиротехническим средствам относятся ракета сигнала бедствия парашютная судовая и фальшфейер.

10.3.2 Навигационные и технические требования, предъявляемые к пиротехническим средствам, должны соответствовать 10.6.

10.3.3 Снабжение самоходных судов, самоходных судов с экипажем (за исключением стоечных судов) пиротехниче-

Таблица 10.2.1

| Типы судов | Сигнально-отличительные фонари | | | | | | | | | | Дневные сигналы ¹ | | | | | | |
|---|--------------------------------|----------------|----------|---------|----------------|-------------|----------------------|-----------------------|----------------|----------------|------------------------------|---------------------|------------|---------------------------|-----------------|----------------|--------------------|
| | Топовые | | Бортовые | | Кормовые | Буксирочный | Отмашки светомульные | Круговые ² | | | | Стояночные бортовые | Черный шар | Сигнальный флаг «А» (щит) | Черный конус | Красный конус | Флаг-отмашка белый |
| | Белый | Красный | Красный | Зеленый | | | | Белый | Красный | Зеленый | Желтый проблесковый | | | | | | |
| 1. Самоходные суда, кроме буксиров и толкачей | 1 ³ | 1 ⁴ | 1 | 1 | 3 ⁵ | — | 4 ⁶ | 2 ⁷ | 1 ⁸ | 1 ⁹ | 1 ¹⁰ | 2 ¹¹ | 3 | 1 ¹² | 2 ¹³ | 1 ⁴ | 1 |
| 2. Буксиры и толкачи | 3 | 1 ⁴ | 1 | 1 | 3 ⁵ | 1 | 4 ⁶ | 2 ⁷ | — | — | 1 ¹⁰ | 2 ¹¹ | 3 | — | — | — | 1 |
| 3. Несамходные суда | 1 ¹⁴ | — | — | — | — | — | — | 2 ⁷ | 1 ⁸ | 1 ⁹ | — | — | 1 | 1 ¹² | — | 1 ⁴ | — |

¹ Для самоходных дноуглубительных снарядов с волочащимся грунтоприемником требуются три знака, расположенные по вертикали: два черных шара и между ними черный ромб.

² На судах органов надзора устанавливается синий проблесковый круговой фонарь.

³ На судах длиной 50 м и более устанавливаются два топовых белых фонаря.

⁴ Устанавливается на судах, перевозящих опасные грузы.

⁵ На судах шириной 5 м и менее устанавливается один кормовой фонарь.

⁶ Рекомендуется дополнительно устанавливать электрические фонари-отмашки с лампами накаливания.

⁷ На дебаркадерах, плавмастерских, брандвахтах устанавливаются один белый круговой фонарь на мачте и один белый круговой фонарь на стенке надстройки со стороны судового хода (на брандвахтах — по одному белому круговому фонарю с каждого борта). На нефтестанциях, насосных станциях, судах технического флота, причалах и понтонах длиной менее 50 м, а также на паромов канатных переправ устанавливается один белый круговой фонарь. Все самоходные суда снабжаются белым круговым фонарем, вывешиваемым в случае посадки на мель.

⁸ Устанавливается на судах, перевозящих опасные грузы, и нефтестанциях. На дноуглубительных снарядах требуются два красных круговых фонаря (тентовых). Все самоходные суда снабжаются тремя красными круговыми фонарями, вывешиваемыми за борт со стороны судового хода в случае посадки на мель.

⁹ Устанавливается на дноуглубительных и дноочистительных снарядах и судах, занятых подводными работами, тралением судового хода, работой у плавучих знаков навигационного оборудования. На дноуглубительных снарядах, кроме того, требуется два зеленых круговых фонаря (тентовых). На судах, предназначенных для водолазных работ, и самоходных дноуглубительных снарядах с волочащимся грунтоприемником устанавливаются два зеленых круговых фонаря.

¹⁰ Устанавливается на водоизмещающих пассажирских судах, предназначенных для постоянной работы в границах акватории порта и на переправах, на самоходных паромов, а также на буксирах и толкачах, обслуживающих несамходные суда на переправах. На паромов канатных переправ устанавливается один желтый круговой фонарь.

¹¹ Устанавливаются на самоходных судах шириной более 5 м.

¹² Требуется для дноочистительных снарядов и судов, занятых подводными работами или тралением судового хода, работой у плавучих знаков навигационного оборудования. Для судна, предназначенного для водолазных работ, требуются два сигнальных флага «А» (щита).

¹³ Требуется для рыболовных судов.

¹⁴ Устанавливается на толкаемых судах.

скими средствами следует принимать по нормам, приведенным в табл. 10.3.3.

10.3.4 Суда класса «Р», выходящие в водохранилища разряда «Р», следует снабжать такими же пиротехническими средствами, как и суда, эксплуатирующиеся в бассейнах разряда «О».

10.3.5 Снабжение спасательных шлюпок пиротехническими средствами следует принимать в соответствии с разд. 8.

10.3.6 Для запуска ракет бедствия на каждом борту судна на ограждении ходового мостика или фальшборте следует устанавливать специальный стакан с проре-

Таблица 10.3.3

| Типы судов | Разряд района плавания | Ракеты сигнала бедствия парашютные судовые, шт. | Фальшфейеры красные, шт. |
|---|------------------------|---|--------------------------|
| Самоходные суда, несамоходные суда с экипажем (за исключением стоечных судов) | «М» | 6 | 6 |
| | «О» | 3 | 3 |

зью с наклоном наружу под углом к горизонту 60 – 70°.

10.3.7 Суда классов «О» и «Р», признанные годными к плаванию в бассейнах высшего по сравнению с проектным разряда, следует снабжать пиротехническими средствами по нормам для того района плавания, в котором эти суда эксплуатируются.

10.3.8 Применение фальшфейеров на нефтеналивных и других судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов, а также на буксирах и толкачах, осуществляющих буксировку и толкание нефтеналивных несамоходных судов, не допускается. Вместо них на указанных самоходных судах класса «М» должны быть дополнительно 3 ракеты сигнала бедствия, а на судах класса «О» — 2 ракеты.

10.3.9 Допускается замена ракет сигнала бедствия парашютных судовых ракетами шестизвездными судовыми красными.

10.4 НОРМЫ СНАБЖЕНИЯ СИГНАЛЬНЫМИ ЗВУКОВЫМИ СРЕДСТВАМИ

10.4.1 Все самоходные суда для подачи звуковых сигналов должны быть оборудованы воздушными тифонами или паровыми свистками и колоколами.

10.4.2 На судах всех классов длиной менее 25 м, а также на судах классов «О», «Р» и «Л», не имеющих воздухохранителей или паровых котлов, допускается использовать в качестве основного звукового средства электрические сирены вместо тифона или свистка. Установка колокола

на судах длиной 10 м и менее необязательна.

10.4.3 На судах класса «М» электрическую сирену следует устанавливать как дополнительное средство.

10.4.4 На судах длиной менее 20 м допускается в качестве основного звукового средства использование электрических звуковых сигналов автомобильного типа.

10.4.5 На несамоходных судах следует устанавливать сигнальный колокол или металлическую плиту. На нефтеналивных несамоходных судах колокол или плита должны быть изготовлены из цветных металлов.

На судах, эксплуатируемых без команд, установка звукового сигнала не требуется.

10.5 НАВИГАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛЬНО-ОТЛИЧИТЕЛЬНЫМ ФОНАРЯМ И ДНЕВНЫМ СИГНАЛАМ

10.5.1 Сигнально-отличительные фонари, предназначенные к установке на судах внутреннего плавания, следует изготавливать в соответствии с техническими условиями, согласованными с Речным Регистром.

10.5.2 Сигнально-отличительные фонари должны иметь углы освещения и дальность видимости, указанные в таблице 10.5.2.

10.5.3 Углы видимости огней в вертикальной плоскости должны быть не менее 10° в обе стороны от горизонтальной плоскости, проходящей через центр источника света.

10.5.4 Сигнально-отличительные фонари должны быть рассчитаны на работу в условиях, указанных в 2.2 ч. IV ПСВП.

10.5.5 Сигнально-отличительные фонари должны быть изготовлены из устойчивых по отношению к коррозии материалов или иметь надежное антикоррозионное покрытие.

Таблица 10.5.2

| Тип сигнально-отличительного фонаря и цвет огня | Дальность видимости, км | Сектор освещения в горизонтальной плоскости | |
|--|-------------------------|---|--|
| | | Угол освещения | Углы видимости |
| 1. Топовый фонарь: белый | 8 | 225° | От диаметральной плоскости судна с носа по 112,5° на каждый борт |
| красный | 5,5 | | |
| 2. Бортовой зеленый | 3,7 | 112,5° | От направления прямо по носу судна до 22,5° позади траверза правого борта |
| 3. Бортовой красный | 3,7 | 112,5° | От направления прямо по носу судна до 22,5° позади траверза левого борта |
| 4. Кормовой белый | 3,7 | 135° | От направления прямо по корме до 67,5° в сторону каждого борта |
| 5. Буксировочный желтый | 3,7 | 135° | То же |
| 6. Круговой: белый | 3,7 | 360° | По всему горизонту |
| красный, зеленый, желтый, синий | 1,85 | | |
| 7. Соединенный двухцветный фонарь, зеленый с красным | 1,85 | 225° | По 112,5° в обе стороны диаметральной плоскости по носу судна: правый борт — зеленый сектор, левый борт — красный сектор |
| 8. Стояночный бортовой белый | 3,7 | 180° | От траверза судна по 90° в нос и в корму |
| 9. Отмашка светоимпульсная: | | 112,5° | От траверза судна к носу с перекрытием диаметральной плоскости на 22,5° и от траверза судна в корму с перекрытием диаметральной плоскости на 22,5° |
| днем | 2 | | |
| ночью | 4 | | |
| 10. Световая отмашка | 4 | То же | То же |

Пр и м е ч а н и я . 1. Дальность видимости белых топовых фонарей самоходных судов длиной менее 20 м должна быть не менее 5,5 км, красных — 3,7 км.
2. Дальность видимости фонарей самоходных судов длиной менее 12 м должна быть не менее: топовых фонарей — 3,7 км; бортовых фонарей — 1,85 км.
3. Дальность видимости фонарей несамоходных судов должна быть не менее: топовых фонарей судов длиной 50 м и более — 4 км; топовых фонарей судов длиной менее 50 м — 2 км; круговых фонарей — 1,85 км.

10.5.6 В фонарях должно быть устройство для естественного стока конденсата наружу.

10.5.7 Конструкция сигнально-отличительных фонарей должна позволять открытие и закрытие фонарей, а также быструю замену ламп без применения инструмента.

10.5.8 Лампы в фонарях должны устанавливаться вертикально, находиться в фокусе линзы. Должна быть исключена возможность самоотвинчивания и самораскручивания ламп.

Применение в сигнально-отличительных фонарях ламп с двойной нитью не допускается.

10.5.9 Внутренние поверхности сигнально-отличительных фонарей должны быть покрыты защитным слоем, стойким к воздействию температуры и влаги, не влияющим на цветовые и световые характеристики фонарей.

10.5.10 В сигнально-отличительных фонарях могут применяться линзы и гладкие стекла при условии, что минимальная дальность видимости огня будет отвечать требованиям табл. 10.5.2, а кривая вертикального светораспределения — требованиям настоящего пункта.

Внутренние и наружные поверхности линз и гладких стекол должны быть гладкими, а стекло не должно иметь инородных включений, пузырей и забоин, ухудшающих характеристики фонаря.

Линзы сигнально-отличительных фонарей должны иметь такую конструкцию, чтобы кривая вертикального светораспределения фонаря обеспечивала:

.1 силу света не менее указанной в табл. 10.5.14 в пределах углов видимости в вертикальной плоскости до 5° в обе стороны от горизонтальной плоскости симметрии линзы;

.2 не менее 60 % предписанной силы света в пределах углов видимости до $7,5^\circ$ в обе стороны от горизонтальной плоскости симметрии линзы.

Кривая горизонтального светораспределения бортовых фонарей должна быть такой, чтобы установленные на судне фонари имели предписанную в 10.5.14 силу света в направлении прямо по носу, которая должна уменьшаться и исчезать в пределах от 1 до 3° за предельными секторами.

В топовых и кормовых фонарях, а также в секторах на $22,5^\circ$ позади траверза бортовых фонарей указанная сила света должна удерживаться в пределах до 5° от границ секторов, предписанных табл. 10.5.2. Начиная с 5° до границы секторов, сила света может уменьшаться на 50 % на границе сектора, далее она должна постепенно уменьшаться до полного исчезновения в пределах не более чем 5° за предписанными границами.

10.5.11 Цветные светофильтры и линзы должны удовлетворять следующим условиям:

.1 цвет в сигнально-отличительных фонарях может создаваться как соответствующими светофильтрами, так и цветными линзами. Цветные гладкие стекла

можно применять, если будут обеспечены цветовые характеристики фильтра на всей их поверхности.

Применение цветных линз в каждом случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром;

.2 цветные светофильтры, применяемые в сигнально-отличительных фонарях, могут изготавливаться из стекла, окрашенного по всей толщине или только по поверхности.

Светофильтры могут изготавливаться из пластмасс при условии, что все их показатели во всех случаях будут иметь значения не меньше, чем у светофильтров из стекла;

.3 координаты x и y угловых точек допускаемых областей для каждого цвета приведены в табл. 10.5.11.3.

Цвет огня принимается здесь как результат, полученный в оптической системе светофильтр — источник света.

Коэффициенты пропускания цветных светофильтров должны иметь такие значения, чтобы обеспечивалась предписанная дальность видимости фонарей согласно требованиям 10.5.2 и 10.5.10;

.4 высота и длина дуги цветного светофильтра должны быть такими, чтобы светофильтр закрывал всю внутреннюю поверхность линзы;

.5 внутренние и наружные поверхности светофильтров не должны иметь заборин и вмятин, а стекло светофильтров — пузырей, инородных включений и свищей, ухудшающих характеристики фонарей;

.6 светофильтры должны устанавливаться в фонарях таким образом, чтобы

Таблица 10.5.11.3

| Цвет огня | Координаты | Угловые точки | | | | | |
|-----------|------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Красный | x | 0,680 | 0,660 | 0,735 | 0,721 | — | — |
| | y | 0,320 | 0,320 | 0,265 | 0,259 | — | — |
| Зеленый | x | 0,028 | 0,009 | 0,300 | 0,203 | — | — |
| | y | 0,385 | 0,723 | 0,511 | 0,356 | — | — |
| Белый | x | 0,525 | 0,525 | 0,452 | 0,310 | 0,310 | 0,443 |
| | y | 0,382 | 0,440 | 0,440 | 0,348 | 0,283 | 0,382 |
| Желтый | x | 0,612 | 0,618 | 0,575 | 0,575 | — | — |
| | y | 0,382 | 0,382 | 0,425 | 0,406 | — | — |

была исключена возможность самопроизвольного перемещения их во время применения на судне.

10.5.12 У съемных светофильтров по всему периметру должно быть предусмотрено металлическое армирование или должна быть применена другая равноценная защита от сколов и механических повреждений, возможных при эксплуатации и хранении.

10.5.13 Светофильтры бортовых отличительных фонарей и их арматура должны быть сконструированы так, чтобы была исключена возможность установки красного светофильтра в фонарь правого борта и зеленого — в фонарь левого борта.

10.5.14 Сила света I , кд, в фонарях для требуемой в табл. 10.5.2 дальности видимости должна быть не менее определяемой по формуле

$$I = 3,43 \cdot 10^6 T D^2 k^{-D}, \quad (10.5.14)$$

где T — световой поток, лк; $T = 2 \cdot 10^{-7}$ лк;

D — дальность видимости огня, морские мили;

k — коэффициент пропускания атмосферы, соответствующий метеорологической видимости, равной приблизительно 13 морским милям; следует принимать $k = 0,8$.

Значения силы света, вычисленные по формуле 10.5.14, приведены в табл. 10.5.14.

Таблица 10.5.14

| Дальность видимости D огня | морские мили | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|--------------|------|-----|------|-----|------|------|
| | км | 1,85 | 3,7 | 5,55 | 7,4 | 9,26 | 11,1 |
| Сила света I огня при $k = 0,8$ (кд) | | 0,9 | 4,3 | 12 | 27 | 52 | 94 |

Максимальная допустимая сила света фонарей может превышать не более чем в 1,7 раза значения, указанные в табл. 10.5.14, но не должна быть более 150 кд.

Применение отражателей (рефлекторов) в сигнально-отличительных фонарях не допускается.

10.5.15 Сигнальные флаги должны быть изготовлены из шерстяной флажной ткани

(флагдука) достаточной прочности и стойкой окраски. Допускается изготовление флагов из синтетических материалов.

10.5.16 Сигнальные флаги должны быть квадратными. Размер стороны квадрата должен быть не менее 1000 мм, а флаговотмашек — не менее 700 мм. Для судов длиной менее 25 м размер стороны квадрата флага должен быть не менее 500 мм.

10.6 ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛЬНЫМ ПИРОТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ

10.6.1 Пиротехнические средства, предназначенные для подачи сигналов бедствия, должны быть безопасными в обращении и при хранении во время всего гарантийного срока службы.

10.6.2 Сигнальные пиротехнические средства следует предохранять от влаги и механических повреждений. Футляры для хранения сигнальных пиротехнических средств должны открываться без каких-либо инструментов.

10.6.3 На каждом сигнальном пиротехническом средстве несмываемой краской должны быть нанесены: клеймо организации-изготовителя, дата выпуска, срок хранения, назначение и инструкция по использованию. На сигнальных ракетах стрелкой должно быть обозначено направление вылета.

10.6.4 Конструкция сигнальных ракет должна позволять их запуск «с руки» и из специального приспособления.

10.6.5 Все сигнальные пиротехнические средства должны быть вибро-, влагостойкими и незадуваемыми при скорости ветра до 30 м/с. Они должны сохранять свои свойства при температуре воздуха от -45 до $+45$ °С и действовать во время дождя.

10.6.6 Характеристики судовых сигнальных пиротехнических средств должны удовлетворять требованиям табл. 10.6.6.

10.6.7 Парашютная ракета должна иметь встроенное запальное устройство и иметь такую конструкцию, которая не причиняла бы неудобства держателю ее

Таблица 10.6.6

| Наименование | Цвет огня | Сила света (минимальная), кд ¹ | Высота взлета (минимальная), м | Продолжительность горения, с |
|---|-----------|---|--------------------------------|------------------------------|
| Ракета парашютная судовая | Красный | 25000 | 300 | 40 |
| Ракета шестизвездная | То же | 25000 | 300 | 18 |
| Фальшфейер бедствия (судовой и шлюпочный) | « | 10000 | — | 60 |

¹ Определяется в лабораторных условиях.

человеку при использовании ракеты в соответствии с инструкцией организации-изготовителя.

10.6.8 Фальшфейер должен:

- 1 иметь встроенное запальное средство;
- 2 иметь такую конструкцию, чтобы не причинять неудобства держателю его человеку и не подвергать опасности судно или коллективное спасательное средство горящими или тлеющими остатками при его использовании в соответствии с инструкцией организации-изготовителя;
- 3 продолжать гореть после погружения его на 10 с в воду на глубину 0,1 м.

10.7 ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛЬНЫМ ЗВУКОВЫМ СРЕДСТВАМ

10.7.1 Свистки и тифоны должны подавать звуковые сигналы без колебаний уровня звука, шипения или других искажений. Начало и конец сигнала должны отчетливо прослушиваться.

10.7.2 Конструкция и материал звуковых сигнальных средств должны обеспечивать дальность слышимости не менее регламентированной табл. 10.7.2.

Таблица 10.7.2

| Звуковое средство | Дальность слышимости, км |
|--|--------------------------|
| Паровой гудок (свисток) | 2,0 |
| Воздушный тифон | 2,0 |
| Паровая или электрическая воздушная сирена | 2,0 |
| Электрический сигнал автомобильного типа | 1,5 |
| Колокол или плита | 1,0 |

10.8 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ СИГНАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

10.8.1 Сигнально-отличительные фонари должны быть установлены так, чтобы в течение всего времени их горения не были видны какие-либо другие огни или наружное освещение, которые могут быть приняты за сигнальные или отличительные огни.

10.8.2 На всех штатных местах сигнально-отличительных фонарей должны быть предусмотрены приспособления для быстрой и точной их установки.

10.8.3 Точность установки фонарей секторных огней следует проверять по положению их относительно диаметральной плоскости судна. Горизонтальность установки фонарей необходимо проверять относительно состояния судна в полном грузу.

10.8.4 При установке на мачте нескольких фонарей (один над другим), зажигаемых одновременно, расстояние между ними должно быть не менее 1 м. На судах длиной менее 20 м это расстояние может быть уменьшено до 0,5 м.

10.8.5 Фонари с углом видимости в горизонтальной плоскости 360° должны устанавливаться таким образом, чтобы их огни не закрывались надстройками, мачтами, стенами и т. п. в секторах, превышающих 6°.

10.9 УСТАНОВКА ТОПОВЫХ ФОНАРЕЙ

10.9.1 Топовые фонари, за исключением нижних топовых фонарей на толкачах, должны быть расположены в диаметральной плоскости судна. Расстояние по вертикали между топовым фонарем (на буксирах и толкачах — нижними топовыми фонарями) и бортовыми фонарями должно быть не менее 1 м (на судах длиной менее 20 м не менее 0,5 м).

10.9.2 Топовые фонари на толкачах должны быть расположены равносторонним треугольником со стороной от 1 до 3 м основанием вниз и вершиной в диа-

метральной плоскости. Красный топовый фонарь устанавливают непосредственно над верхним белым топовым без учета 10.8.4.

10.9.3 Топовые фонари на буксирах должны быть расположены на мачте вертикально с учетом 10.8.4.

10.9.4 На самоходных судах длиной 50 м и более топовые фонари должны быть установлены в корме и в носу на расстоянии не менее 20 м один от другого. Вертикальное расстояние между ними должно быть такое, чтобы при любом эксплуатационном дифференте носовой фонарь был не менее чем на 1 м ниже кормового, при этом носовой топовый фонарь может быть расположен ниже бортовых фонарей, а кормовой — позади и не менее чем на 1 м выше их.

10.9.5 На судне, у которого для прохода под мостами необходимо заваливание мачт, можно устанавливать резервный топовый фонарь в носовой части судна, при этом он может быть расположен ниже бортовых огней. На судне длиной 50 м и более этот фонарь может быть использован постоянно в качестве носового топового фонаря при условии выполнения требований 10.9.4.

10.9.6 Все топовые фонари должны иметь снизу ограждающие щитки, предотвращающие ослепление людей в рулевой рубке и на палубе.

10.10 УСТАНОВКА БОРТОВЫХ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ФОНАРЕЙ

10.10.1 Бортовые фонари (красный — левого борта, зеленый — правого борта) должны быть видны встречным и обгоняемым судам в пределах регламентированных углов видимости. Фонари и их ограждения не должны выступать за пределы габаритной ширины судна.

10.10.2 Бортовые фонари должны быть расположены на одной горизонтальной линии симметрично диаметральной плоскости судна и установлены следующим образом:

.1 на беспалубных судах — на высоте не менее чем 0,5 м над планширем (в отдельных обоснованных случаях допускается установка фонаря на уровне планширя);

.2 на судах с одноярусной надстройкой (рубкой) — в ее верхней части;

.3 на судах с надстройкой в два или более яруса — не ниже палубы ходового мостика.

10.10.3 Каждый бортовой отличительный фонарь должен быть огражден со стороны борта специальным фонарным щитом с двумя поперечными ширмами — передней и задней.

Расстояние от наружной кромки защитного стекла или линзы фонарей, устанавливаемых на судах длиной 25 м и более, до задней кромки передней поперечной ширмы должно быть не менее 915 мм. Длина щита для этих фонарей должна быть не менее 1 м.

Передняя поперечная ширма должна быть такой ширины, чтобы линия, проведенная через кромку ширмы и центр источника света, проходила параллельно диаметральной плоскости судна. Задняя поперечная ширма должна быть такой ширины, чтобы, закрывая фонарь со стороны кормы, она не мешала видеть огонь под углом 22,5° позади траверза судна.

10.10.4 Бортовые отличительные фонари можно устанавливать в нишах надстроек или рубок. Размеры ниш должны соответствовать размерам фонарных щитов, ниши должны иметь такие же ширмы, как и у фонарного щита.

10.10.5 Внутренние поверхности фонарных щитов и ниш должны быть окрашены черной матовой краской.

10.10.6 На судах длиной менее 25 м, а также на судах на подводных крыльях и воздушной подушке размеры щитов можно уменьшить или щиты можно не устанавливать, если будут обеспечены требуемые углы видимости огней.

На судах длиной менее 7 м допускается установка соединенного двухцветного бортового фонаря, угол освещения и даль-

ность видимости которого соответствуют нормам, приведенным в табл. 10.5.2.

10.11 УСТАНОВКА КОРМОВЫХ И БУКСИРОВОЧНЫХ ФОНАРЕЙ

10.11.1 На судах, которые несут один кормовой фонарь, этот фонарь должен быть установлен позади трубы или надстройки в диаметральной плоскости судна и по возможности на одной высоте с бортовыми фонарями, но не выше них. В отдельных обоснованных случаях для судов длиной менее 20 м разрешается установка кормового фонаря выше бортовых фонарей.

10.11.2 На судах, которые несут три кормовых фонаря, верхний из них должен быть установлен в соответствии с 10.11.1, а два нижних — на фальшборте или кормовых торцовых стенках надстройки по возможности ближе к бортам на одной горизонтальной линии и симметрично диаметральной плоскости судна.

10.11.3 Буксировочный фонарь должен быть расположен в диаметральной плоскости над кормовым фонарем. Вертикальное расстояние между этими фонарями должно быть не менее 0,5 м.

10.12 УСТАНОВКА КРУГОВЫХ И БОРТОВЫХ СТОЯНОЧНЫХ ФОНАРЕЙ

10.12.1 Белый круговой фонарь самоходных судов, используемый на стоянке, должен быть расположен в носовой части судна. Этот фонарь можно устанавливать на мачте, флагштоке или поднимать на штаге.

10.12.2 Красный круговой фонарь должен быть расположен выше белых круговых фонарей. Этот фонарь не допускается устанавливать на одной вертикали со стояночными огнями.

10.12.3 Желтый проблесковый круговой фонарь должен быть установлен в месте с наиболее полным обзором, при этом допускается его установка на одной вертикали с топовым фонарем выше его.

10.12.4 Бортовые стояночные фонари должны быть размещены по бортам по

краю ходового мостика. На стоечных судах устанавливается один бортовой стояночный фонарь с ходовой стороны.

10.13 УСТАНОВКА СВЕТОИМПУЛЬСНЫХ (СВЕТОВЫХ) ОТМАШЕК

10.13.1 Светоимпульсные (световые) отмашки должны устанавливаться стационарно на каждом борту судна попарно (в нос и в корму) над бортовыми фонарями на высоте не менее 0,5 м, а на судах до 12 м — на высоте не менее 0,25 м от них.

10.13.2 Фонари-отмашки должны иметь раздельное включение.

10.14 УСТАНОВКА КРУГОВЫХ ФОНАРЕЙ НА РЫБОЛОВНЫХ СУДАХ

10.14.1 Круговые фонари на рыболовных судах следует устанавливать вертикально на мачте в средней части судна, причем белый фонарь должен быть расположен ниже красного и зеленого.

10.14.2 Должна быть обеспечена возможность отдельного включения одного белого и одного красного фонарей.

10.15 УСТАНОВКА СИГНАЛЬНО-ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ФОНАРЕЙ НА НЕСАМОХОДНЫХ СУДАХ И СУДАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ФЛОТА

10.15.1 Несамходные суда должны быть оборудованы двумя флагштоками (в носу и в корме), для установки на них топового и белых круговых фонарей. Эти фонари необходимо устанавливать в диаметральной плоскости судна следующим образом:

.1 топовый фонарь — в носу, как правило, на высоте 2 м над палубой;

.2 белые круговые фонари — в носу и в корме на высоте над самой высокой палубой не менее 2 м или 1 м над палубным грузом.

10.15.2 На нефтеналивных судах и судах для перевозки опасных грузов помимо носового и кормового флагштоков должна быть установлена мачта для несения крас-

ного кругового огня согласно 10.12.2. Эта мачта должна быть приспособлена для подъема дневных сигналов.

10.15.3 Белый круговой фонарь на дебаркадерах, плавучих мастерских, брандвахтах следует устанавливать на мачте в средней части судна на высоте не менее 2 м от крыши надстройки.

На нефтестанциях длиной более 50 м фонари устанавливают в носу и в корме. Красный круговой фонарь следует устанавливать в соответствии с 10.12.2.

10.15.4 Круговые фонари дноочистительных снарядов и судов, занятых подводными или водолазными работами, следует располагать вертикально на мачте. Должна быть обеспечена возможность отдельного включения одного белого и одного красного круговых фонарей.

На дноуглубительных снарядах один зеленый круговой огонь следует устанавливать на мачте. В носовой и кормовой частях с каждого борта на уровне тента устанавливают 2 круговых фонаря (зеленого и красного цвета).

10.16 УСТАНОВКА СИГНАЛЬНЫХ ЗВУКОВЫХ СРЕДСТВ

10.16.1 Паровые свистки и воздушные тифоны должны быть установлены на высоте не менее 2,5 м над верхней палубой и возвышаться над всеми окружающими их предметами, расположенными на верхней палубе (не считая мачт и дымовых труб).

10.16.2 Звуковые сигнальные средства на судах длиной менее 25 м необходимо устанавливать не ниже крыши рулевой рубки (или непосредственно на ней).

10.16.3 Сигнальный колокол следует устанавливать по возможности в наиболее

открытых местах в носовой части судна. Колокол должен быть свободно подвешен так, чтобы при крене он не касался окружающих предметов.

10.17 ХРАНЕНИЕ ЗАПАСНЫХ И ПЕРЕНОСНЫХ СИГНАЛЬНЫХ СРЕДСТВ НА СУДАХ

10.17.1 Для хранения сигнальных средств, не устанавливаемых стационарно, и запасных фонарей на судах должны предусматриваться специальные легкодоступные кладовые, рундуки или шкафы, которые рекомендуется располагать в районе рулевой рубки.

10.17.2 Кладовые, предназначенные для хранения сигнальных фонарей, должны быть оборудованы металлическими стеллажами с устройствами для надежного крепления фонарей с целью предотвращения их перемещения при качке судна.

10.17.3 Для хранения сигнальных флагов необходимо предусматривать специальные стеллажи с отдельными, ясно обозначенными ячейками для каждого флага. Стеллажи следует размещать в рулевой рубке или на мостике в месте, защищенном от осадков и прямых солнечных лучей.

10.17.4 Для хранения судовых сигнальных пиротехнических средств следует предусматривать металлические герметичные шкафы в районе мостика или в рубке. Шкафы должны быть снабжены непроницаемыми дверками, открывающимися на палубу мостика.

На судах длиной менее 25 м для хранения пиротехнических средств допускается предусматривать металлический герметичный ящик в рулевой рубке.

11 НАВИГАЦИОННОЕ СНАБЖЕНИЕ

11.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

11.1.1 Настоящий раздел Правил содержит нормы навигационного снабжения судов.

11.1.2 Требования настоящего раздела по комплектации навигационным снабжением распространяются на вновь проектируемые и строящиеся суда, а также на суда, находящиеся в эксплуатации.

11.1.3 Требования к навигационному оборудованию и нормы комплектования им судов изложены в ч. IV ПСВП.

11.2 НОРМЫ НАВИГАЦИОННОГО СНАБЖЕНИЯ

11.2.1 Для определения норм навигационного снабжения суда подразделяются на 3 категории:

I — самоходные суда длиной более 25 м;

II — самоходные суда длиной 25 м и менее;

III — несамоходные суда;

11.2.2 Навигационное снабжение судов следует принимать по нормам, приведенным в табл. 11.2.2, в зависимости от разряда бассейна плавания и категории судна.

11.2.3 По согласованию с Речным Регистром в зависимости от конкретных условий плавания, наличия надежной радиосвязи и стабильности получения прогнозов погоды могут допускаться отклонения от норм, предписанных в табл. 11.2.2.

11.2.4 Навигационное снабжение допускается не предусматривать:

на судах длиной 10 м и менее, эксплуатирующихся в бассейнах разрядов «Р» и «Л»;

на судах категории III, эксплуатирующихся без команды.

11.2.5 На судах на подводных крыльях, воздушной подушке и глассирующих допускается не предусматривать кренометр.

Таблица 11.2.2

| Наименование | Разряд бассейна плавания и категории судна | | | | | | | | |
|--|--|----|-----|-----|----|-----|-----------|----|-----|
| | «М» | | | «О» | | | «Р» и «Л» | | |
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| 1. Судовые часы | 1 | 1 | — | 1 | 1 | — | 1 | 1 | — |
| 2. Барометр-анероид | 1 | 1 | — | 1 | 1 | — | 1* | 1* | — |
| 3. Секундомер | 1 | 1 | — | 1 | 1 | — | 1* | 1* | — |
| 4. Анемометр | 1 | 1 | — | 1 | 1 | — | 1* | 1* | — |
| 5. Бинокль призмный | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | — | 2 | 1 | — |
| 6. Ручной лот с лотлинем | 1 | 1 | — | 1 | — | — | 1* | — | — |
| 7. Наметки (футштоки) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8. Кренометр | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9. Термометр для измерения температуры наружного воздуха | 1 | 1 | — | 1 | 1 | — | 1* | 1* | — |

* Только суда, плавающие в озерах и водохранилищах разряда «Р».

12 АВАРИЙНОЕ СНАБЖЕНИЕ

12.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

12.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на вновь проектируемые и строящиеся суда, а также на суда, находящиеся в эксплуатации.

12.1.2 Аварийное снабжение не требуется для судов следующих типов:

- .1** несамоходные без команд;
- .2** несамоходные с одноотсечной непотопляемостью;
- .3** несамоходные классов «Р» и «Л» длиной менее 30 м с командой;
- .4** несамоходные наливные независимо от длины;
- .5** пассажирские и суда для переправ с продолжительностью рейса менее 1 ч;
- .6** стоечные;
- .7** самоходные классов «О», «Р», «Л» с экипажем в рейсе не более трех человек;
- .8** самоходные классов «Р» и «Л» длиной менее 25 м;
- .9** на подводных крыльях, на воздушной подушке и глиссирующие.

12.1.3 Буксирные суда и толкачи, работающие с несамоходными судами, перечисленными в 12.1.2, должны быть укомплектованы аварийным снабжением для судов, группа которых на одну позицию выше группы данного буксира или толкача (см. 12.2.1). Буксиры и толкачи длиной более 15 м независимо от указаний 12.1.2.7 и 12.1.2.8 должны быть снабжены по нормам для судов группы V.

12.1.4 Предметы снабжения, перечисленные в табл. 12.2.2 и 12.2.3 и имеющиеся на судне, но предназначенные для других целей, могут быть признаны предметами аварийного снабжения.

12.2 НОРМЫ АВАРИЙНОГО СНАБЖЕНИЯ СУДОВ

12.2.1 Для определения норм аварийного снабжения суда подразделяются на семь групп:

I — самоходные классов «М» и «О» длиной более 90 м;

II — самоходные классов «М» и «О» длиной от 40 до 90 м включительно;

III — самоходные классов «М» и «О» длиной от 25 до 40 м включительно и классов «Р» и «Л» длиной более 70 м;

IV — самоходные классов «Р» и «Л» длиной от 40 до 70 м включительно;

V — самоходные классов «Р» и «Л» длиной от 25 до 40 м включительно и классов «М» и «О» длиной до 25 м;

VI — несамоходные классов «М» и «О»;

VII — несамоходные классов «Р» и «Л» длиной 30 м и более.

12.2.2 На всех судах, за исключением перечисленных в 12.1.2, должно быть в наличии аварийное снабжение по нормам, приведенным в табл. 12.2.2.

12.2.3 Набор слесарного инструмента, указанный в табл. 12.2.2, должен быть укомплектован в соответствии с табл. 12.2.3.

12.2.4 Предметы снабжения, отмеченные в табл. 12.2.2 и 12.2.3 знаком *, должны быть поставлены на нефтеналивные суда, перевозящие воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки паров ниже 60 °С, в исполнении, исключающем искрообразование.

12.2.5 На каждом судне, где предусматривается аварийное снабжение, должен

Таблица 12.2.2

| Наименование | Количество предметов снабжения по группам судов | | | | | | | Примечание |
|--|---|-----|------|------|------|------|------|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | |
| 1. Пластырь мягкий облегченный 3,0×3,0 м, шт. | 1 | — | — | — | — | — | — | Для судов, не имеющих двойного дна и двойных бортов с численностью экипажа более 10 чел. То же То же. Пластырем должны быть обеспечены также все учебно-производственные суда То же По нормам табл. 12.2.3 Для судов, имеющих штормовые крышки, не требуется Каждый моток по 50 м |
| 2. Пластырь шпигованный 2,0×2,0 м, шт. | — | 1 | — | — | — | — | — | |
| 3. Пластырь парусиновый или учебный, шт. | — | — | 1 | — | — | — | — | |
| 4. Оборудование пластыря, комплект | 1 | 1 | 1 | — | — | — | — | |
| 5. Мат шпигованный 0,4×0,5 м, шт. | 1 | 1 | 1 | — | — | — | — | |
| 6. Парусина полульняная СКПВ, м ² | — | — | — | 4 | 4 | 4 | 2 | |
| 7. Комплект слесарного инструмента в сумке | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 8. Цемент быстротвердеющий не ниже марки 400, кг | 100 | 75 | 50 | 50 | 50 | 75 | 50 | |
| 9. Песок строительный, кг | 100 | 75 | 50 | 50 | 50 | 75 | 50 | |
| 10. Стекло жидкое (ускоритель затвердевания бетона), кг | 5 | 4,0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 4,0 | 2,5 | |
| 11. Брус сосновый 100×100×2000 мм, шт. | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | |
| 12. Доска сосновая 50×200×2000 мм, шт. | 1 | 1 | 1 | 1 | — | 1 | 1 | |
| 13. Доска сосновая 20×150×2000 мм, шт. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 14. Клин березовый 60×200×400 мм, шт. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 15. Клин сосновый 30×200×200 мм, шт. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 16. Клин сосновый 50×150×200 мм, шт. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 17. Пробка сосновая для судов с бортовыми иллюминаторами, шт. (по диаметру бортовых иллюминаторов, длина 400 мм) | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | |
| 18. Пробка сосновая 10×30×150 мм, шт. | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 19. Войлок технический грубошерстный толщиной 10 мм, м ² | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| 20. Резина листовая толщиной 5 мм, м ² | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | |
| 21. Пакля смоляная ленточная, кг | 10 | 10 | 5 | 5 | 2,5 | 10 | 2,5 | |
| 22. Проволока стальная низкоуглеродистая диаметром 3 мм, моток | 0,5 | 0,5 | 0,25 | — | — | 0,5 | — | |
| 23. Скоба строительная диаметром 12 мм, длиной 300 мм, шт. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 24. Гвозди строительные 3×70 мм, кг | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 0,5 | |
| 25. Гвозди строительные 6×150 мм, кг | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 1,0 | 0,5 | |
| 26. Болт с шестигранной головкой М16×260, шт. | 2 | 2 | 2 | 2 | — | 2 | — | |
| 27. Шестигранная гайка М16, шт. | 2 | 2 | 2 | 2 | — | 2 | — | |
| 28. Шайба под гайку М16, шт. | 4 | 4 | 4 | 4 | — | 4 | — | |
| 29. Сурик железный густотертый, кг | 2,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | — | 1,5 | 1,0 | |
| 30. Жир технический, кг | 2,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | — | 1,5 | 1,0 | |
| 31. Пила по дереву поперечная двуручная длиной 1200 мм | 1 | 1 | 1 | — | — | — | — | |
| 32. Пила-ножовка по дереву поперечная длиной 615 мм | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 33. Топор строительный, шт. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

Окончание табл. 12.2.2

| Наименование | Количество предметов снабжения по группам судов | | | | | | | Примечание |
|--|---|----|-----|----|---|----|-----|---------------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | |
| 34. Кувалда* кузнечная тупоносая массой 5 кг | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Для шпации 600 или 900 мм |
| 35. Упор раздвижной металлический длиной 1,7 м | 1 | 1 | — | — | — | — | — | |
| 36. Струбцина аварийная, шт. | 1 | 1 | — | — | — | — | — | |

Примечание. Параметры изделий могут быть изменены по согласованию с Речным Регистром.

Таблица 12.2.3

| Наименование | Количество инструмента на 1 комплект набора, шт |
|---|---|
| 1. Молоток* слесарный массой 0,5 кг с ручкой | 1 |
| 2. Кувалда* кузнечная тупоносая массой 3,0 кг | 1 |
| 3. Зубило* шириной 20 мм | 1 |
| 4. Свайка длиной 200 мм | 1 |
| 5. Клещи (плоскогубцы) универсальные длиной 200 мм | 1 |
| 6. Просечка диаметром 18 мм | 1 |
| 7. Просечка диаметром 25 мм | 1 |
| 8. Напильник трехгранный длиной 300 мм | 1 |
| 9. Напильник полукруглый длиной 300 мм | 1 |
| 10. Отвертка* шириной 10 мм, длиной 150 мм | 1 |
| 11. Отвертка для винтов и шурупов с крестообразным шлицем | 1 |
| 12. Ключ* гаечный разводной с шириной зева до 36 мм | 1 |
| 13. Ключ* гаечный с открытым зевом 22×24 мм | 1 |
| 14. Станок ножовочный | 1 |
| 15. Полотно ножовочное | 8 |
| 16. Острогубцы (кусачки) | 1 |

быть в наличии Журнал учета аварийного снабжения.

12.3 ПЛАСТЫРИ

12.3.1 Пластыри должны быть изготовлены из парусины водоупорной пропитки или другой равноценной ткани. Их следует окантовывать ликтросом с заделанными в него четырьмя коушами по углам. Кроме того, должны быть предусмотрены крен-

гельсы по числу канатов, указанному в табл. 12.3.2.

12.3.2 Технические данные и снабжение пластырей следует принимать по нормам, приведенным в табл. 12.3.2.

12.3.3 Длину каждого шкота $L_{шк}$ следует определять по формуле, м:

$$L_{шк} = 1,6(H + 0,5B), \quad (12.3.3-1)$$

где H — высота борта от киля до верхней кромки фальшборта, м;

B — наибольшая ширина судна, м.

Длина оттяжки должна быть равна не менее $2L_{шк}$.

Длина контрольного штерта должна быть равна длине шкота.

Длину каждого подкильного конца $L_{п.к}$ следует определять по формуле, м:

$$L_{п.к} = 1,6(2H + 0,5B). \quad (12.3.3-2)$$

Длину шкотов, подкильных концов, оттяжек и штертов для пластырей, которыми следует доукомплектовывать суда в соответствии с 12.1.3, необходимо рассчитывать по размерениям наибольшего судна в составе.

12.3.4 Маты должны быть изготовлены из прядей растительного каната и нашпигованы растительным шкимушгаром. С нижней стороны мата должна быть пришта парусина.

12.4 РАЗМЕЩЕНИЕ АВАРИЙНОГО СНАБЖЕНИЯ

12.4.1 Для размещения аварийного снабжения должен быть предусмотрен аварийный пост, расположенный не ниже главной палубы.

Таблица 12.3.2

| Наименование деталей | Количество деталей для пластыря | | |
|---|--|--------------------------------|--|
| | облегченного 3,0×3,0 м | шпиго- ванного 2,0×2,0 м | парусинового или учебного 2,0×2,0 м; 1,5×1,5 м; 1,0×1,0 м |
| 1. Полотнища из парусины | 2 | 2 | 3 — для парусинового пластыря размерами 2,0×2,0 м; 2 — для учебного пластыря размерами 1,5×1,5 м или 1,0×1,0 м |
| 2. Прослойки | 1 войлочная | 1 мат | — |
| 3. Крепление жесткости | Отрезки стального каната или труб (в карманах) | — | — |
| 4. Канифас-блок для стального каната (допускаемая нагрузка на подвеску 9,8 кН) | 2 | 2 | 2 |
| 5. Канифас-блок для пенькового каната окружностью 75 мм (допускаемая нагрузка на подвеску 8 кН) | — | — | 2 |
| 6. Тали с вертлюжным гаком (допускаемая нагрузка на подвеску 9,8 кН) | 2 | 2 | 2 |
| 7. Скоба соединительная типа СА-2,5 | 9 | 6 | — |
| 8. Скоба соединительная типа Р-0,5 | — | — | 6 |
| 9. Шкот из стального оцинкованного каната диаметром 13,5 мм | 2 | 2 | — |
| 10. Шкот из пенькового каната окружностью 75 мм | — | — | 2 |
| 12. Конец подкильный из стального оцинкованного каната диаметром 13,5 мм | 2 | 2 | 2 |
| 12. Оттяжка из стального оцинкованного каната диаметром 13,5 мм | 2 | — | — |
| 13. Штерт контрольный из капронового фала диаметром 8 мм с маркировкой | 1 | 1 | 1 |
| 14. Чехол для пластыря | 1 | 1 | 1 |

На судах длиной менее 40 м допускается расположение аварийного поста ниже главной палубы при условии обеспечения свободного доступа к этому посту.

Аварийным постом может быть специальное помещение, ящик или место, отведенное на палубе или в помещениях.

На судах длиной менее 20 м допускается расположение аварийного снабжения в нескольких помещениях.

12.4.2 Ширина свободного прохода перед аварийным постом должна быть не менее 0,8 м, а на судах длиной менее 30 м — не менее 0,6 м.

12.5 МАРКИРОВКА

12.5.1 Предметы аварийного снабжения или тара для их хранения (за исключением

пластырей) должны быть покрашены синей краской либо полностью, либо полосой.

На таре для хранения аварийного имущества должна быть четкая надпись с указанием наименования материала, массы и допустимого срока хранения имущества.

12.5.2 У аварийного поста должна быть ясно видимая надпись «Аварийный пост».

Кроме того, в проходах и на палубах должны быть предусмотрены указатели места расположения аварийного поста.

Если аварийное снабжение хранится в нескольких помещениях, в ходовой рубке должна быть вывешена схема его размещения на судне.

Часть IV

**ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,
СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ,
НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1 Настоящая часть Правил распространяется на оборудование судов внутреннего плавания с классом Речного Регистра.

1.2 Настоящая часть Правил не распространяется на электрическое оборудование

хозяйственного, бытового и технологического назначения за исключением:

.1 подключаемых кабелей;

.2 средств защиты, изоляции, заземления и крепления оборудования.

А — ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

2.1.1 В настоящей части Правил приняты следующие определения:

.1 Аварийное освещение — освещение помещений и пространств судна светильниками, получающими питание от аварийного или аварийного кратковременного источника электрической энергии.

.2 Аварийный источник электрической энергии — источник электрической энергии, предназначенный для питания необходимых судовых потребителей при исчезновении напряжения на главном распределительном щите.

.3 Аварийный переходный источник электрической энергии — источник электрической энергии, предназначенный для питания необходимых судовых потребителей с момента исчезновения напряжения от основного источника до появления напряжения от аварийного дизель-генератора.

.4 Антистатическое заземление — средство обеспечения электростатической искробезопасности — электрическое соединение, обеспечивающее выравнивание потенциалов статического электричества конструктивных частей оборудования и корпуса судна за счет их непосредственного электрического контакта или контакта через проводники антистатического заземления.

.5 Валогенератор — генератор, вращение которого осуществляется от главного нереверсивного двигателя.

.6 Взрывоопасная зона — объем, в котором имеются или могут образовываться взрывоопасные смеси воздуха и газа. Взрывоопасные зоны подразделяются на зоны 0, 1, 2.

.7 Гальваническая искробезопасность — состояние оборудования и систем судна, при котором исключается возможность возникновения пожара или взрыва от электрических искрений при гальваническом контакте судна с береговым сооружением или другим судном, вызванном электрохимическими явлениями и блуждающими токами в окружающих воде и грунте.

.8 Защитное заземление — электрическое подсоединение оборудования к Земле. На борту судна данное подсоединение осуществляется к корпусу судна.

.9 Корпус судна — все металлические части судна, имеющие надежное электрическое соединение с наружной металлической обшивкой. Для судов с токонепроводящим корпусом — специальный медный лист площадью не менее 0,5 м² и толщиной не менее 2 мм или лист из углеродистой стали площадью не менее 1,5 м² и толщиной не менее 6 мм, прикрепленный к подводной части наружной обшивки при осадке порожнем и используемый для заземления всех устройств, имеющих на судне.

.10 Малое напряжение — напряжение, не представляющее опасности для персонала. Условие безопасности считается выполненным, если обмотки трансформаторов, преобразователей и других устройств для понижения напряжения являются электрически раздельными и значение пониженного напряжения этих устройств или источника электрической энергии не превышает:

50 В между полюсами при постоянном токе;

42 В между фазами или 30 В между фазами и корпусом при переменном токе.

.11 Молниеуловитель — верхняя часть молниеотводного устройства, предназначенная для непосредственного восприятия атмосферных разрядов.

.12 Ответственные устройства — устройства, нормальная работа которых обеспечивает безопасность плавания судна, безопасность находящихся на судне людей и сохранность груза. К ним относятся устройства, перечисленные в 5.3.1.

.13 Разделительный трансформатор — трансформатор, предназначенный для отделения сети, питающей электроприемник, от первичной электрической сети.

.14 Специальные электрические помещения — помещения или места, предназначенные исключительно для электрического оборудования и доступные только для персонала, обслуживающего электрооборудование.

2.2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.2.1 Конструкция электрического оборудования должна быть такой, чтобы оно оставалось работоспособным при отклонениях напряжения и частоты от номинальных значений, указанных в табл. 2.2.1.

Таблица 2.2.1

| Параметр | Отклонение от номинальных значений, % | | Продолжительность кратковременного отклонения, с |
|------------|---------------------------------------|-----------------|--|
| | длительное | кратковременное | |
| Напряжение | +6 —10 | +15 —30 | 1,5 |
| Частота | ±5 | ±10 | 5 |

Данные табл. 2.2.1 не принимаются во внимание, если в отдельных требованиях настоящей части Правил предписываются иные значения отклонений частоты от номинальных значений.

2.2.2 В качестве номинальных рабочих температур окружающего воздуха и охлаждающей воды для электрического оборудования должны приниматься значения, указанные в табл. 2.2.2.

Таблица 2.2.2

| Место расположения оборудования | Температура, °С | |
|---|-----------------|------|
| | воздуха | воды |
| Машинные помещения, камбузы и специальные электрические помещения | От +40 до —10 | 25 |
| Открытые палубы | От +40 до —30 | — |
| Другие помещения и пространства | От +40 до —10 | — |

2.2.3 Электрическое оборудование должно быть рассчитано на работу в условиях относительной влажности воздуха $80 \pm 3\%$ при температуре 40 ± 2 °С, а также при относительной влажности $95 \pm 1\%$ при температуре 25 ± 2 °С.

2.2.4 Электрическое оборудование судов классов «М», «О», а также судов класса «Р», выходящих в водохранилища должно быть рассчитано на работу при длительном крене судна до 15° и дифференте до 5° , а также при бортовой качке до $22,5^\circ$ с периодом качки 7–9 с и килевой до 10° от вертикали.

Аварийные источники электрической энергии и электрическое оборудование, питаемое от аварийных источников, должны быть рассчитаны на работу при длительном крене до $22,5^\circ$ и дифференте до 10° , а также при одновременном крене и дифференте в указанных пределах.

2.2.5 Электрическое оборудование должно быть рассчитано на работу при вибрациях с частотой 5–30 Гц, с амплитудой 1 мм для частоты 5–8 Гц и с ускорением 0,5g для частоты 8–30 Гц и при ударах с ускорением 3g при частоте от 40 до 80 ударов в минуту.

2.3 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

2.3.1 Части, требующие замены во время эксплуатации, должны легко демонтироваться.

2.3.2 При применении винтовых креплений должна быть исключена возможность самоотвинчивания винтов и гаек, а в местах, требующих частого демонтажа и открывания, — утери их.

2.3.3 Уплотнительные прокладки частей электрического оборудования (съёмных или открывающихся, сальников и т. п.) должны соответствовать защитному исполнению корпуса оборудования. Уплотнения должны быть прикреплены к крышкам или кожухам.

2.3.4 Электрическое оборудование, в котором может происходить образование конденсата, должно снабжаться соответствующим устройством для отвода воды.

Внутри оборудования должны быть предусмотрены каналы, обеспечивающие отвод конденсата со всех частей оборудования.

Обмотки и части оборудования, находящиеся под напряжением, должны быть расположены или защищены таким образом, чтобы они не подвергались воздействию конденсата, который может накапливаться внутри оборудования.

2.3.5 Электрическое оборудование с принудительной вентиляцией, предназначенное для установки в нижних частях влажных помещений, должно иметь такую систему вентиляции, чтобы не происходило засасывание влаги и масляных паров внутрь оборудования.

2.3.6 Степень защиты электрического оборудования в зависимости от места установки должна быть не ниже указанной в табл. 2.3.6.

Таблица 2.3.6

| Место расположения электрического оборудования | Наименование электрического оборудования | | | | | |
|--|--|------------------------------|--|--|------------------------|-------------|
| | Электрические машины, трансформаторы | Распределительные устройства | | Оборудование связи и сигнализации, установочная аппаратура | Нагревательные приборы | Светильники |
| | | Щиты, пускатели и т. п. | Главный и аварийный распределительные щиты двухстороннего обслуживания | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Сухие помещения | IP20 | IP21 | IP20 | IP20 | IP20 | IP20 |
| Рулевая рубка | IP22 | IP22 | — | IP22 | IP22 | IP22 |
| Общий объем Около передней стенки | | IP44 | — | IP44 | IP44 | — |
| Служебные помещения, отделения холодильных машин (за исключением аммиачного оборудования), помещения аварийных генераторов, кладовые общего назначения, буфетные, провизионные помещения | IP22 | IP22 | IP22 | IP22 | IP22 | IP22 |
| Машинные и котельные помещения | Выше настила | IP22 | IP21 | IP44 | IP22 | IP22 |
| | Ниже настила | IP44 | — | IP44 | IP44 | IP44 |
| | Посты управления (сухие) | IP22 | IP22 | IP20 | IP22 | IP22 |
| Румпельные отделения | IP44 | IP44 | — | IP44 | — | IP44 |
| Охлаждаемые помещения, камбузы, прачечные, ванны, душевые | IP44 | IP44 | — | IP55 | IP44 | IP44 |
| Грузовые трюмы | IP55 | IP55 | — | IP55 | IP55 | IP55 |
| Открытые палубы, не заливаемые волной | IP54 | IP54 | — | IP55 | — | IP55 |
| Открытые палубы, заливаемые волной | IP56 | IP56 | — | IP56 | — | IP56 |
| Помещения и пространства, в которых оборудование может работать под водой | IP68 | — | — | IP68 | — | IP68 |

Примечания. 1. Для взрывоопасных помещений и пространств требования по исполнению электрооборудования приведены в 2.10, 16.2.6 – 16.2.8, 16.2.12, 16.3.4, 16.3.7.

- | |
|---|
| <p>2. Если оборудование само по себе не обеспечивает требуемой защиты, то эта защита должна обеспечиваться другими средствами или место установки должно обеспечивать требуемую степень защиты согласно данной таблице.</p> <p>3. Для помещений и пространств со взрывоопасной пылью и подобных им помещений должно применяться электрическое оборудование со степенью защиты IP66 или соответствующее взрывозащищенное оборудование.</p> <p>4. Обозначение степеней защиты приведено в приложении 1.</p> |
|---|

2.4 МАТЕРИАЛЫ

2.4.1 Конструктивные части электрического оборудования должны быть изготовлены из прочных трудногораемых, устойчивых к воздействию повышенной влажности и паров масла материалов или соответствующим образом защищены от их воздействия. Винты, гайки, петли и другие детали, предназначенные для крепления закрытий электрического оборудования, устанавливаемого на открытой палубе, в помещениях с повышенной влажностью, должны быть изготовлены из коррозионно-стойких материалов или иметь надежное коррозионно-стойкое покрытие.

2.4.2 Все токоведущие части электрических устройств должны быть изготовлены из меди, медных сплавов или других материалов, имеющих аналогичные свойства, за исключением:

1 элементов резисторов, которые должны изготавливаться из механически прочных материалов, имеющих высокое удельное сопротивление и выдерживающих высокую температуру;

2 короткозамкнутых обмоток роторов асинхронных двигателей, которые допускается изготавливать из алюминия или его сплавов, стойких к специфическим условиям;

3 угольных щеток, металлокерамических контактов, технического угля для контактных колец и других подобных частей, когда это обусловлено требуемыми свойствами;

4 элементов электрического оборудования, которые непосредственно присоединены к корпусу судна, использованному в качестве обратного провода при однопроводной системе.

Применение для токоведущих частей других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.4.3 Изоляционные материалы частей, находящихся под напряжением, должны обладать соответствующей электрической прочностью, быть устойчивыми против появления токов утечки по поверхности, влагостойкими, маслостойкими и достаточно прочными или должны быть соответствующим образом защищены.

2.4.4 Для изоляции обмоток машин, аппаратов и других ответственных устройств должны применяться изоляционные материалы классов В, F и H.

2.5 СОЕДИНЕНИЯ ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЕЙ

2.5.1 Минимально допустимая площадь сечения провода для внутреннего монтажа распределительных устройств, включая и измерительные цепи управления, сигнализации, должна быть не менее 0,75 мм². Площадь сечения менее 0,75 мм² допускается только в особых случаях, например, для электронных установок.

Незащищенные от токов короткого замыкания участки проводов от шин до защитных аппаратов должны быть как можно короче.

2.5.2 Токоведущие части должны быть закреплены так, чтобы они не несли дополнительной механической нагрузки; эти части не должны крепиться с помощью винтов, ввинчиваемых непосредственно в изоляционный материал.

2.5.3 Концы многопроводных жил кабелей и проводов должны быть соответствующим образом обработаны в зависи-

мости от типа применяемого зажима или иметь кабельные наконечники. При пайке наконечников не должны употребляться кислоты или другие вещества, вызывающие коррозию. При этом должны быть приняты меры, исключающие коррозию.

2.5.4 Изолированные провода должны укладываться и крепиться таким образом, чтобы при этом не понижалось их сопротивление изоляции, и они не подвергались повреждениям под действием электродинамических сил, вибраций и сотрясений.

2.5.5 Должны быть приняты меры, чтобы температуры, допустимые для изолированного провода в нормальных эксплуатационных условиях или за время отключения тока короткого замыкания, не были превышены.

2.5.6 Изолированные провода должны подключаться к зажимам или шинам таким образом, чтобы при номинальном рабочем режиме их изоляция не подвергалась воздействию недопустимой температуры.

2.6 ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

2.6.1 Все металлические части электрического оборудования, не находящиеся под напряжением, но с которыми возможно соприкосновение персонала в эксплуатационных условиях, за исключением перечисленных в 2.6.2, должны быть заземлены.

2.6.2 Защитные заземления не требуются для:

- 1 электрического оборудования, имеющего двойную или усиленную изоляцию;
- 2 электрического оборудования, питаемого током малого напряжения;
- 3 металлических частей электрического оборудования, закрепленных в изоляционном материале или проходящих через него и изолированных от заземленных и находящихся под напряжением частей таким образом, что в нормальных рабочих условиях они не могут оказаться под напряжением или соприкасаться с заземленными частями;

4 корпусов специально изолированных подшипников;

5 цоколей патронов и крепежных элементов люминесцентных ламп, абажуров и отражателей, кожухов, прикрепленных к патронам или светильникам, изготовленных из изоляционного материала или ввинченных в изоляционный материал;

6 крепежных элементов кабелей;

7 мелких отдельных потребителей, питаемых от разделительных трансформаторов.

2.6.3 Стационарное электрическое оборудование, наружные металлические оболочки (оплетки) кабелей, применяемые для защиты от механических повреждений, металлические оболочки (оплетки) кабелей и экраны жил, применяемые для экранирования, должны быть заземлены. Заземление необходимо выполнять с применением наружных проводов, жилы заземления в кабеле или с использованием непосредственного электрического контакта между корпусом оборудования и металлическим корпусом судна.

Надежность заземления электрического оборудования, оболочек кабеля считается достаточной, если выполняются параметры, приведенные в табл. 2.6.3-1.

Таблица 2.6.3-1

| Вид заземления | Способ заземления | | |
|----------------|--------------------------------------|--------------|----------------------------|
| | Отдельным проводником | Жилой кабеля | Непосредственным контактом |
| | Значение сопротивления, Ом, не более | | |
| Защитное | 0,1 | 0,4 | 0,1 |
| Экранирующее | 0,02 | — | 0,02 |

Для заземления, выполняемого наружным проводником, должны применяться коррозионно-стойкие материалы. Площадь сечения медного проводника должна быть не менее указанного в табл. 2.6.3-2.

В случае использования для заземления жилы кабеля площадь ее сечения должна быть равна для кабелей площадью сечения до 16 мм² включительно номинальной площади сечения основных жил кабеля и по меньшей мере половине площади сечения основной жилы, но не менее 16 мм²

Таблица 2.6.3-2

| Площадь сечения жилы кабеля, мм ² , присоединенного к потребителю | Площадь сечения наружного заземляющего провода, мм ² | |
|--|--|--------------------|
| | одно-проволочного | много-проволочного |
| До 2,5 | 2,5 | 1,5 |
| От 2,5 до 120 | Половина площади сечения жилы кабеля, присоединенного к потребителю, но не менее 4 | |
| Более 120 | 70 | |

для кабелей площадью сечения более 16 мм².

2.6.4 Цепи заземления стационарного оборудования не должны иметь отключающих устройств.

2.6.5 Заземление экранирующих оболочек и металлических оплеток кабелей должно выполняться одним из следующих способов:

1 медным заземляющим проводом площадью сечения не менее 2,5 мм² для кабелей с площадью сечения жилы до 25 мм² и не менее 4 мм² для кабелей с площадью сечения жилы более 25 мм²;

2 креплением оплетки или металлической оболочки к корпусу судна с помощью прочной, хорошо проводящей ток и надежно прилегающей скобы;

3 кольцами, находящимися в кабельных салниках, при условии, что они изготовлены из коррозионно-стойкого материала, хорошо проводят ток и достаточно упруги.

Заземление должно выполняться на обоих концах кабеля. Оболочки кабелей конечных ответвленных цепей допускается заземлять только со стороны питания.

2.6.6 Вторичные обмотки измерительных трансформаторов тока и напряжения должны быть заземлены.

2.6.7 Наружные заземляющие провода должны быть доступны для контроля и защищены от механических повреждений.

2.6.8 Присоединение заземляющих проводов к металлическому корпусу судна

или заземляющей шине должно производиться с помощью винтов и болтов диаметром не менее 6 мм.

Контактные поверхности на электрическом оборудовании, а также на корпусе судна в местах прилегания проводника заземления должны быть зачищены до металлического блеска и надежным способом защищены от коррозии.

2.6.9 Надстройки из сплавов алюминия, изолированные от корпуса судна, должны заземляться не менее чем двумя специальными проводами площадью сечения не менее 16 мм² каждый, не вызывающими электролитической коррозии в местах их соединения с надстройкой и корпусом. Такие заземляющие соединения необходимо выполнять в разных местах по периметру надстройки; они должны быть доступны для осмотра и защищены от повреждений.

2.6.10 Заземление передвижного или переносного электрического оборудования должно выполняться с помощью специальной жилы в гибком питающем кабеле посредством контактного соединения в штепсельном устройстве.

Площадь сечения заземляющей жилы должна соответствовать требованию табл. 2.6.3-2.

2.6.11 Заземлять электрическое оборудование на трубопроводы, баллоны для сжатых газов и цистерны нефтепродуктов запрещается.

2.6.12 Корпус подъемной рулевой рубки должен быть заземлен гибким медным проводом, проложенным отдельно от остальных проводов, ведущих в рулевую рубку. Это защитное заземление может быть одновременно составной частью молниеотводного устройства, если молниеуловитель установлен на рулевой рубке.

2.6.13 Необходимо предусматривать заземление для снятия статического электричества.

2.7 ЗАЩИТА РАДИОПРИЕМНЫХ УСТРОЙСТВ СУДНА ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОМЕХ

2.7.1 Если помехи, создаваемые электрическими устройствами, могут излучаться в пространство вне корпуса судна или наводиться в цепях питания радиооборудования, то эти устройства должны снабжаться защитными средствами, уменьшающими напряжение таких помех на его выводах до значения, определяемого с помощью рис. 2.7.1.

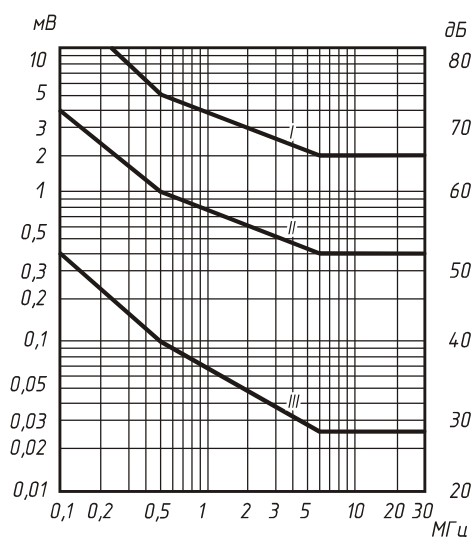


Рис. 2.7.1 Напряжения помех, допустимые для устройств, расположенных:

I — ниже главной палубы; II — выше главной палубы; III — на палубе рулевой рубки

2.7.2 В помещениях, где установлено оборудование судовых средств радиосвязи и радионавигации, а также на верхних палубах и надстройках, не отделенных от антенн металлической палубой или переборкой, все кабели и провода должны иметь непрерывную экранирующую оплетку. Все телефонные и другие кабели внутренней переговорной связи, кроме конечных цепей отдельных телефонов, должны быть экранированы.

2.7.3 Кабели, проложенные вблизи магнитных компасов, не должны оказывать на них влияния и вызывать искажения показаний магнитных компасов.

2.7.4 Кабели, несущие большие импульсы тока или напряжения (например, кабели цепей эхолотов и т. п.), должны прокладываться в металлических трубах отдельно от других кабелей.

2.8 РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.8.1 Электрическое оборудование должно устанавливаться таким образом, чтобы был обеспечен удобный доступ к органам управления и ко всем частям для обслуживания, ремонта и замены.

2.8.2 Электрическое оборудование не должно устанавливаться вблизи источников теплоты, которые могут нагреть элементы электрического оборудования выше допустимой температуры.

2.8.3 Электрическое оборудование, охлаждаемое воздухом, должно располагаться таким образом, чтобы охлаждающий воздух не подавался из льял или других мест, в которых воздух может быть загрязнен веществами, вредно действующими на изоляцию.

2.8.4 Электрическое оборудование, установленное в местах, подверженных действию вибрации и сотрясений, параметры которых превышают указанные в 2.2.5 значения, должно иметь конструкцию, обеспечивающую нормальную его работу в этих условиях, или должно устанавливаться на амортизаторах.

2.8.5 Электрическое оборудование должно крепиться таким образом, чтобы способ крепления не уменьшал прочность палубы, переборок и не нарушал их непроницаемость.

2.8.6 Открытые части электрического оборудования, находящиеся под напряжением, не должны располагаться ближе 300 мм по горизонтали и 1200 мм по вертикали от незащищенных горючих материалов.

2.8.7 Электрическое оборудование на напряжение выше 500 В должно устанавливаться в специальных электрических

помещениях. В обоснованных случаях может быть допущена установка электрического оборудования на напряжение выше 500 В вне специальных электрических помещений при условии обеспечения доступа к токоведущим частям только при снятом напряжении или использовании специального инструмента. Двери электрических помещений и крышки электрического оборудования на напряжение выше 500 В должны снабжаться предостерегающими надписями, указывающими значение напряжения.

2.8.8 Непосредственное крепление электрического оборудования к стенкам цистерн горючих жидкостей не допускается. Во всех случаях электрическое оборудование должно устанавливаться на расстоянии не менее 75 мм от стенок цистерн.

Датчики сигнализации и автоматизации (уровня, давления и т. п.) можно устанавливать непосредственно на цистерне.

2.9 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОМЕЩЕНИЯ

2.9.1 Двери специальных электрических помещений должны закрываться на замок. Эти двери должны открываться наружу или быть задвигающимися. Изнутри помещения двери должны открываться без ключа. На дверях должна быть предостерегающая надпись.

2.9.2 Специальные электрические помещения не должны быть смежными с цистернами горючих жидкостей.

2.9.3 Не допускается устройство выходов, открывающихся иллюминаторов и других отверстий из специальных электрических помещений во взрывоопасные помещения и пространства.

2.9.4 В специальных электрических помещениях места обслуживания электрического оборудования открытого исполнения должны быть ограждены поручнями из изоляционного материала.

2.10 ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

2.10.1 Требования настоящей главы распространяются на оборудование, устанавливаемое на судах в закрытых и полужакрытых помещениях и пространствах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси паров, газов и пыли с воздухом.

К таким помещениям и пространствам относятся малярные, фонарные (для масляных фонарей), аккумуляторные и помещения, в которых находятся цистерны, насосы и трубопроводы для горючих жидкостей с температурой вспышки паров ниже 60 °С, трюмы судов для перевозки взрывоопасных грузов, помещения аммиачных холодильных установок.

Дополнительные требования к установке электрического оборудования на нефтеналивных судах приведены в гл. 16.2, а требования к установке электрического оборудования на судах, имеющих трюмы и другие помещения для перевозки транспортнх средств с топливом в баках, железнодорожных и автомобильных цистерн для горючих жидкостей — в гл. 16.3.

2.10.2 Во взрывоопасных помещениях и пространствах, указанных в 2.10.1, должно устанавливаться только взрывозащищенное электрическое оборудование с уровнем взрывозащиты, соответствующим категории и группе наиболее опасной смеси. Установка электрического оборудования в аккумуляторных помещениях должна соответствовать требованиям гл. 8.7.

Кабели к герметично закрытым вибраторам эхолотов должны прокладываться в коффердамах в стальных водонепроницаемых трубах с соответствующим уплотнением на требуемой высоте над главной палубой.

Электрические двигатели вытяжных вентиляторов аварийной вентиляции помещений холодильных машин и светильники запасного освещения (см. 15.2) должны иметь взрывонепроницаемую оболочку для взрывоопасных смесей категорий и групп не ниже ПВТЗ (см. приложение 2).

2.10.3 В помещениях, в которых пыль или волокно могут образовать взрывоопасные смеси с воздухом, должно устанавливаться электрическое оборудование со степенью защиты не ниже IP65.

Если появление взрывоопасной пылеволочнистой смеси может возникнуть временно в результате повреждения или неплотностей работающих технологических устройств или прекращения действия вентиляции, то в таких случаях допускается установка электрического оборудования со степенью защиты IP55.

Электрическое оборудование, установленное в подобных помещениях, должно иметь такую оболочку, чтобы температура ее верхних горизонтальных или наклонных к горизонтали под углом до 60° элементов в условиях длительной работы была по крайней мере на 75 °С ниже температуры тления имеющейся в данном помещении пыли (температуру тления следует определять для слоя пыли толщиной 5 мм).

2.10.4 Взрывозащищенные светильники должны быть установлены таким образом, чтобы вокруг них, за исключением места крепления, оставалось свободное пространство размером не менее 100 мм.

2.10.5 Любое электрическое оборудование, установленное во взрывоопасных помещениях и пространствах, кроме пожарных извещателей, должно иметь выключатель, отключающий токоведущие жилы и установленный в безопасном месте вне взрывоопасных помещений и пространств.

2.10.6 В закрытых и полужакрытых помещениях, в которых не могут образоваться взрывоопасные смеси паров или газов, но имеются отверстия, ведущие во взрывоопасные помещения, должно устанавливаться взрывозащищенное электрическое оборудование.

2.10.7 В трюмах для перевозки взрывоопасных грузов в контейнерах не допускается установка электрического оборудования и кабелей. В случае необходимости установки электрического оборудования

оно должно быть взрывозащищенным с видом взрывозащиты:

.1 искробезопасная электрическая цепь (Exi),

.2 с оболочкой под избыточным давлением (Exp);

.3 с взрывонепроницаемой оболочкой (Exd);

.4 повышенной надежностью против взрыва (Exe).

2.10.8 Во взрывоопасных помещениях и пространствах должны прокладываться кабели, предназначенные только для электрического оборудования, установленного в этих помещениях и пространствах.

Прокладка транзитных кабелей через упомянутые помещения и пространства допускается только при условии выполнения требований 2.10.9 – 2.10.11.

2.10.9 Все кабели, прокладываемые во взрывоопасных зонах, должны иметь покрывающую непроницаемую неметаллическую оболочку в сочетании с оплеткой или с другим металлическим покрытием для механической защиты и для контроля изоляции жил кабеля.

Во взрывоопасных зонах могут применяться:

.1 провода с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией;

.2 кабели с резиновой, поливинилхлоридной изоляцией в резиновой, поливинилхлоридной и металлической оболочках.

Применение кабелей с алюминиевой оболочкой, а также проводов и кабелей с полиэтиленовой изоляцией или оболочкой запрещается.

2.10.10 Кабели, проходящие через взрывоопасные помещения и пространства, следует защищать от механических повреждений. Местные кабели, подводимые к аккумуляторам, допускается прокладывать открыто.

2.10.11 Все металлические оболочки кабелей, проходящих через взрывоопасные помещения или пространства или подводимых к оборудованию в таких зонах, должны быть заземлены на обоих концах.

2.10.12 Кабели, присоединяемые к электрооборудованию с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 искробезопасные цепи должны быть отделены от других цепей;

.2 использование одного и того же кабеля для искробезопасных и искроопасных цепей не допускается;

.3 изоляция жил кабеля искробезопасных цепей должна иметь отличительный синий цвет. Допускается маркировать синим цветом только концы жил;

.4 жилы кабеля искробезопасных цепей должны быть защищены от наводок, нарушающих их искробезопасность.

2.11 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В МАЛЯРНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

2.11.1 В малярных помещениях и в вентиляционных каналах, обслуживающих

эти помещения, допускается устанавливать только то электрическое оборудование, которое необходимо для обслуживания данного помещения.

Это электрическое оборудование должно быть взрывозащищенным.

2.11.2 Минимальные требования к электрическому оборудованию по уровню взрывозащиты должны соответствовать категории газовой смеси ПВ и группе газовой смеси Т3 (см. приложение 2).

2.11.3 Кабели (транзитные, местные), прокладываемые в малярных помещениях и в пространствах, указанных в 2.10, должны соответствовать 2.10.10.

2.11.4 В пространствах на открытой палубе в пределах 1 м от отверстий приточной и вытяжной естественной вентиляции или в пределах 3 м от наружного отверстия искусственной вытяжной вентиляции должно устанавливаться взрывозащищенное электрическое оборудование в соответствии с 2.11.1.

3 ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.1 КОЛИЧЕСТВО И МОЩНОСТЬ ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.1.1 Определение количества и мощности основных источников электрической энергии должно производиться с учетом следующих режимов работы судна:

- .1 ходового режима;
- .2 маневров;
- .3 во время пожара, пробойны корпуса или других влияющих на безопасность плавания судна условий;
- .4 стояночного;
- .5 других режимов в соответствии с назначением судна.

3.1.2 На каждом самоходном судне должно быть предусмотрено не менее двух основных источников энергии. Если эти источники являются генераторы, то хотя бы один из них должен иметь собственный независимый привод.

3.1.3 Мощность основных источников электрической энергии должна быть такой, чтобы при выходе из строя любого источника оставшиеся обеспечивали возможность питания ответственных устройств в режимах работы судна, указанных в 3.1.1.1; 3.1.1.2; 3.1.1.3.

Требование допускается не распространять на буксиры и толкачи, предназначенные для работы с судами, перевозящими горючие вещества и воспламеняющиеся жидкости, в режиме тушения пожара на обслуживаемом судне (3.1.1.3).

3.1.4 При нормальной работе мощность источников электрической энергии должна быть достаточной для пуска самого мощного электродвигателя, однако при этом не должно происходить самопроиз-

вольного отключения других работающих электродвигателей.

3.2 АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ КАК ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.2.1 Аккумуляторная батарея может считаться основным источником электрической энергии только в том случае, если возможна зарядка ее от источника электрической энергии, установленного на судне.

3.2.2 Если аккумуляторная батарея работает параллельно с зарядным агрегатом, то считается, что на судне имеются два основных источника электрической энергии.

В этом случае каждый источник питания должен иметь свою линию питания потребителей и свою защиту.

3.2.3 Если аккумуляторная батарея работает параллельно с зарядным агрегатом, то ее емкость должна быть такой, чтобы при неисправности генератора она могла питать токком электрическую сеть, а также, чтобы ответственные устройства могли работать на судах классов «М» и «О» в течение 6 ч, а на судах классов «Р» и «Л» — 3 ч.

3.2.4 На судах, где основным источником электрической энергии является только аккумуляторная батарея, ее емкость должна быть достаточной для обеспечения возможности питания систем, необходимых для движения и безопасности судна в ходовом и аварийном режимах работы в течение времени, согласованного с Речным Регистром.

3.2.5 При параллельном режиме работы генератора и аккумуляторной батареи генератор должен быть снабжен автоматическим регулятором напряжения, предотвращающим превышение допустимого значения зарядного тока аккумуляторной батареи.

3.2.6 Мощность генератора (выпрямителя), работающего в параллельном режиме с аккумуляторной батареей, должна быть такой, чтобы при нормальных условиях эксплуатации судна были обеспечены питанием все ответственные потребители и обеспечивался заряд аккумуляторной батареи.

3.3 ПРИВОД ГЕНЕРАТОРОВ

3.3.1 Двигатели, предназначенные для привода генераторов, должны удовлетворять требованиям разд. 2 ч. II Правил и дополнительным требованиям, изложенным в настоящей главе.

3.3.2 Дизель-генераторы должны быть рассчитаны на непрерывную работу.

3.3.3 Привод генераторов от главных неререверсивных двигателей, работающих с изменяющейся частотой, допускается при условии обеспечения регулирования напряжения в пределах 85 – 105 % от номинального значения, а частоты — в диапазоне 45 – 52,5 Гц.

Если после достижения указанных нижних уровней частота (напряжение) валогенераторов будет продолжать снижаться, потребители, обеспечивающие безопасность ходового режима (см. табл. 4.4.1), должны быть переключены на аккумуляторную батарею, рассчитанную на их питание в течение 15 мин. Одновременно с этим должен автоматически запускаться один из дизель-генераторов с последующим подключением к шинам электростанции и приемом нагрузки.

Использование валогенераторов на судах с потребителями, не допускающими перерыва в питании (например, гидрокомпас), а также колебания напряжения и частоты в указанных выше пределах, раз-

решается только при параллельной работе валогенератора и дизель-генератора.

3.4 РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

3.4.1 Каждый генератор переменного тока должен иметь отдельную независимую систему для автоматического регулирования напряжения.

3.4.2 Агрегаты переменного тока должны иметь системы регулирования напряжения, подобранные к регулировочным характеристикам приводных двигателей таким образом, чтобы при изменениях нагрузки от холостого хода до номинальной при номинальном коэффициенте мощности поддерживалось номинальное напряжение с относительной погрешностью 2,5 % (для аварийных агрегатов до 3,5 %).

3.4.3 Генераторы переменного тока должны обладать достаточным запасом возбуждения для поддержания в течение 2 мин номинального напряжения с точностью 10 % при перегрузке генератора током, равным 150 % номинального, и коэффициенте мощности, равном 0,6.

3.4.4 Внезапное изменение симметричной нагрузки генератора, работающего при номинальных частоте вращения и напряжении, не должно вызывать снижения номинального напряжения ниже 85 % и повышения выше 120 %. После этого напряжение генератора должно в течение не более 1,5 с восстанавливаться до номинального с отклонением не более ± 3 %. Для аварийных агрегатов эти значения могут быть увеличены по времени до 5 с и по отклонению напряжения до ± 4 %.

При отсутствии точных данных о максимальных значениях внезапной нагрузки, включаемой при имеющейся нагрузке генератора, можно принимать нагрузку, включаемую при холостом ходе и затем выключаемую, равной 60 % номинального тока с коэффициентом мощности 0,4 и менее.

3.5 РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

3.5.1 Генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением должны иметь автоматические регуляторы напряжения.

3.5.2 Генераторы смешанного возбуждения должны иметь независимые устройства для регулирования напряжения с точностью до 1 % для генераторов мощностью до 100 кВт и до 0,5 % для генераторов мощностью выше 100 кВт. Указанные пределы регулирования должны поддерживаться как в холодном, так и в нагретом состоянии, а также при любой нагрузке в пределах рабочих нагрузок генераторов.

3.5.3 Регуляторы напряжения генераторов смешанного возбуждения должны обеспечивать в холодном состоянии возможность понижения напряжения холостого хода не менее чем на 10 % ниже номинального напряжения генератора с учетом увеличения частоты вращения первичного двигателя на холостом ходу.

3.5.4 Ручные регуляторы напряжения должны быть изготовлены таким образом, чтобы поворот их органов управления по часовой стрелке вызывал повышение напряжения.

3.5.5 Регуляторы напряжения генераторов параллельного возбуждения должны быть изготовлены таким образом, чтобы при снятии возбуждения обмотка возбуждения замыкалась накоротко.

3.5.6 Агрегаты постоянного тока с генераторами смешанного возбуждения должны иметь такие внешние характеристики, чтобы напряжение нагретого генератора, установленное на номинальное значение с точностью до 1 % при 20 %-ной нагрузке, не изменялось при полной нагрузке больше чем на 1,5 % для генераторов мощностью 50 кВт или больше и на 2,5 % для генераторов меньшей мощности.

Изменение напряжения между 20 и 100 % номинальной нагрузки генератора

смешанного возбуждения не должно превышать следующих значений:

3 % для генераторов мощностью 50 кВт и более;

4 % для генераторов мощностью более 15 кВт, но менее 50 кВт;

5 % для генераторов мощностью 15 кВт и менее.

3.5.7 Агрегаты постоянного тока с генераторами параллельного возбуждения должны иметь такие внешние характеристики генераторов и такие автоматические регуляторы напряжения, чтобы при изменениях нагрузки от холостого хода до полной нагрузки напряжение поддерживалось с относительной погрешностью 2,5 %.

3.6 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ГЕНЕРАТОРОВ

3.6.1 Если источники электрической энергии не приспособлены для длительной параллельной работы на общие шины, то должна быть предусмотрена возможность подключения их на параллельную работу на время перевода нагрузки от одного генератора на другой.

3.6.2 Если предусматривается параллельная работа генераторов переменного тока, то на главном распределительном щите должно быть установлено синхронизирующее устройство. При автоматической синхронизации должно быть предусмотрено устройство резервной ручной синхронизации.

3.6.3 При установке нескольких генераторов постоянного тока на главном распределительном щите должно быть установлено устройство для подмагничивания.

Такое устройство может быть использовано и для подмагничивания синхронных генераторов переменного тока, если оно является необходимым для начального возбуждения.

3.6.4 Характеристики регуляторов приводных двигателей генераторов переменного тока, предназначенных для параллельной работы, должны быть такими, чтобы в пределах 20 – 100 % номинальной

нагрузки активные нагрузки генераторов не отличались от значений пропорциональной мощности отдельных генераторов более чем на 10 % номинальной активной мощности наибольшего работающего параллельно генератора.

3.6.5 Агрегаты переменного тока, предназначенные для параллельной работы, должны снабжаться такой системой компенсации реактивного падения напряжения, чтобы во время параллельной работы агрегатов распределение реактивной нагрузки между генераторами не отличалось от значений, пропорциональных их мощности, более чем на 10 % номинальной реактивной нагрузки наибольшего генератора.

3.6.6 Характеристики регуляторов частоты вращения приводных двигателей генераторов постоянного тока должны быть такими, чтобы во время параллельной работы нагрузка отдельных генераторов распределялась по возможности пропорционально мощности каждого генератора.

Для нагрузок от 20 до 100 % номинальной нагрузки нагрузка отдельных генераторов не должна отличаться от значения, пропорционального мощности данного генератора, более чем на 10 % номинальной мощности наибольшего или 20 % номинальной мощности наименьшего из генераторов, работающих параллельно.

Для генераторов одинаковой мощности нагрузка любого генератора не должна отличаться от значения, пропорционального их мощности, более чем на 10 % номинальной мощности.

3.7 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

3.7.1 Требования настоящей главы распространяется на суда, имеющие в формуле класса символ «А».

3.7.2 Системы управления генераторными агрегатами должны обеспечивать следующее:

.1 автоматическую синхронизацию, прием и распределение нагрузки;

.2 автоматическое отключение неотвечественных потребителей электроэнергии при перегрузке генераторов или перегрузке одного из параллельно работающих генераторов при аварийном отключении другого.

3.7.3 Если подача электроэнергии осуществляется валогенератором, должно предусматриваться его автоматическое отключение независимо от напряжения (частоты) при дистанционном пуске дизель-генератора.

3.7.4 При восстановлении напряжения судовой электрической сети после его исчезновения должно быть обеспечено автоматическое или дистанционное включение ответственных потребителей, необходимых для управления судном и работавших до исчезновения напряжения. Автоматический пуск этих потребителей должен выполняться по заданной программе, исключая возникновение перегрузки работающих генераторов.

3.7.5 Если предусмотрено автоматическое отключение генераторных агрегатов при снижении нагрузки, необходимо предусматривать меры, чтобы этого не происходило при кратковременных колебаниях нагрузки.

В необходимых случаях следует предусматривать задания принудительного режима работы генератора без вывода в резерв при снижении нагрузки.

3.7.6 Если предусмотрен автоматический пуск резервных генераторных агрегатов при перегрузке работающих агрегатов, должен быть обеспечен предварительный выбор последовательности их пуска.

4 АВАРИЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

4.1 АВАРИЙНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

4.1.1 На каждом судне должен быть предусмотрен аварийный источник электрической энергии.

На самоходном судне аварийный источник в течение времени, указанного в табл. 4.1.1, должен обеспечивать электрической энергией аварийные потребители, перечисленные в табл. 4.4.1.

Таблица 4.1.1

| Тип судна | Класс судна | Время работы, ч, не менее |
|---|-------------------------|---------------------------|
| 1 Пассажирские | М | 6 |
| 2 Сухогрузные, нефтеналивные, буксиры, толкачи, суда технического флота (кроме судов, указанных в п. 4, рыбопромысловые | О, Р, Л Всех классов | 3 |
| 3 Вспомогательные суда технического флота (мотозавозни, шаланды, шаландировщики, промерные и пр.), несамоходные суда | М | 3 |
| 4 Вспомогательные суда технического флота, указанные в п. 3, нефтеперекачивающие и нефtezачистные станции, брандвахты | О, Р, Л | 1 |
| 5 Стоечные суда, основным источником электрической энергии на которых является береговой источник | Всех классов | 1 |

4.1.2 На несамоходном судне, а также на стоечном судне, на котором основным источником электрической энергии является береговой источник, аварийный источник должен питать:

.1 при наличии экипажа — сеть аварийного освещения (допускается вместо сети аварийного освещения использовать переносные электрические фонари) и сигнально-отличительные фонари;

.2 при отсутствии экипажа — сигнально-отличительные фонари.

Время работы аварийного источника принимается по табл. 4.1.1.

4.1.3 Аварийные источники должны получать питание от шин аварийного распределительного щита по отдельным питающим линиям непосредственно или через распределительные щиты, или через преобразователь электрической энергии.

4.1.4 Аварийный дизель-генератор должен иметь систему автоматического пуска двигателя при исчезновении напряжения на шинах главного распределительного щита и автоматического включения генератора на шины аварийного распределительного щита.

Время от момента подачи сигнала на пуск до готовности к приему 100 %-й нагрузки должно быть не более 30 с.

4.1.5 На главном распределительном щите и в центральном посту управления не должно быть устройств, влияющих на запуск, работу и остановку аварийного дизель-генератора.

4.1.6 На судах, имеющих генератор, навешенный на главный двигатель, и аккумуляторную батарею, работающую параллельно с этим генератором, аварийным источником электрической энергии является указанная аккумуляторная батарея.

4.1.7 На пассажирских судах всех классов, оборудованных аварийным дизель-генератором, должна быть предусмотрена аккумуляторная батарея в качестве аварийного переходного источника электрической энергии.

4.1.8 Аккумуляторная батарея, принимаемая в качестве аварийного источника электрической энергии, должна без подзарядки и снижения напряжения на ее выводах ниже 0,9 номинального обеспечивать питание всех указанных в табл. 4.4.1 потребителей в течение времени не менее приведенного в 4.1.1.

4.1.9 Аккумуляторная батарея, применяемая в качестве аварийного переходного источника электрической энергии, должна без подзарядки и снижения напряжения на ее выводах ниже 0,9 номинального обеспечивать питание всех указанных в табл. 4.4.1 потребителей в течение 30 мин.

4.1.10 Аккумуляторные батареи, применяемые в качестве аварийного или аварийного переходного источника электрической энергии, должны быть оборудованы устройством автоматического включения их в сеть аварийных потребителей электрической энергии при исчезновении напряжения на шинах главного распределительного щита — для аварийного источника и на шинах аварийного распределительного щита — для аварийного переходного источника. При этом автоматическое включение аккумуляторных батарей в сеть должно обеспечиваться также в том случае, когда батареи находятся на зарядке.

4.1.11 Аварийные и аварийные переходные источники электрической энергии должны иметь защиту только от коротких замыканий.

Если аварийным источником электрической энергии является дизель-генератор, необходимо применять систему сигнализации о перегрузке генератора с установкой аппаратуры сигнализации на посту управления судном или в центральном посту управления.

4.2 ПОМЕЩЕНИЯ АВАРИЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

4.2.1 Аварийный дизель-генератор, аварийный распределительный щит, аккумуляторная батарея для питания стартера и системы автоматизации аварийного агрегата, а также цистерна аварийного запаса топлива должны быть установлены в одном помещении.

Если аварийным источником электрической энергии является аккумуляторная батарея, то эта батарея и аварийный распределительный щит должны устанавливаться в разных помещениях.

4.2.2 На судах классов «М», «О», а на пассажирских судах всех классов помещения аварийных и аварийных переходных источников электрической энергии, аварийный распределительный щит, должны находиться выше палубы водонепроницаемых переборок, вне шахт машинных и котельных помещений и в корму от таранной переборки. Выходы из этих помещений должны вести непосредственно на открытую палубу.

На судах классов «Р» и «Л» аварийные источники электрической энергии могут быть расположены в машинном отделении.

4.2.3 Помещение аварийного дизель-генератора должно иметь отопление, достаточное для безотказного пуска аварийного агрегата.

Помещение аварийных аккумуляторных батарей должно удовлетворять требованиям 8.6.

4.3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОТ АВАРИЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ

4.3.1 Неисправность отдельных аварийных потребителей электрической энергии в аварийной ситуации (затопление, пожар и др.) не должна влиять на снабжение электроэнергией других потребителей, оставшихся в рабочем состоянии.

4.3.2 В цепях распределительного щита аварийного освещения отдельных аварий-

ных светильников не должны устанавливаться выключатели, за исключением случаев, когда аварийный щит и аварийная электрическая цепь используются для основного освещения.

Аварийное электрическое освещение в рулевой рубке должно быть оборудовано выключателем.

4.3.3 В условиях нормальной эксплуатации аварийный распределительный щит должен получать питание от главного распределительного щита с защитой питающей линии от токов короткого замыкания и от перегрузки. Аварийный генератор в

период стоянки судна у причальной стенки может быть использован для питания неаварийных потребителей, в этом случае соединительная линия должна быть защищена таким же образом и на аварийном распределительном щите.

4.4 АВАРИЙНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

4.4.1 В аварийном режиме от аварийного или аварийного переходного источника электрической энергии должны получать питание аварийные потребители, указанные в табл. 4.4.1.

Таблица 4.4.1

| Аварийные потребители электрической энергии | Источник электроэнергии | |
|---|-------------------------|----------------------|
| | Аварийный | Аварийный переходный |
| 1. Сигнальные средства | | |
| 1.1. Сигнально-отличительные фонари | + | — |
| 1.2. Лампа дневной сигнализации | + | — |
| 2. Аварийное освещение зон, помещений | | |
| 2.1. Места посадки в спасательные средства, а также пространства за бортом в местах спуска спасательных средств, места размещения, использования и спуска на воду коллективных спасательных средств | + | + |
| 2.2. Помещения и выходы из помещений, в которых одновременно могут находиться люди в количестве более 20 чел. | + | + |
| 2.3. Проходы и трапы жилых и служебных помещений, а также выходы на открытую палубу | + | + |
| 2.4. Машинные помещения и помещения электрогенераторных агрегатов вместе с их местными постами управления | + | + |
| 2.5. Главные токораспределительные устройства и аварийный распределительный щит | + | + |
| 2.6. Помещение аварийного дизель-генератора | + | + |
| 2.7. Рулевая рубка | + | + |
| 2.8. Штурманская рубка и радиорубка | + | + |
| 2.9. Места хранения аварийного и пожарного инвентаря, снаряжения пожарных и места установки ручных пожарных извещателей | + | + |
| 2.10. Румпельное отделение | + | — |
| 2.11. Камбуз | + | — |
| 2.12. Помещение гирокомпаса | + | — |
| 2.13. Места, в которых сосредотачивается экипаж в случае аварийной ситуации | + | — |
| 2.14. Медицинские помещения | + | — |
| 2.15. Водомерные приборы котлов | + | — |
| 2.16. Светящиеся табло «Аварийный выход» | + | + |
| <i>На пассажирских судах</i> | | |
| 2.17. Указатели выходов на шлюпочную палубу, а также информационные таблички у спасательных средств | + | + |
| 2.18. Помещения и выходы из помещений, в которых одновременно может находиться более 20 пассажиров | + | + |

Окончание табл. 4.4.1

| Аварийные потребители электрической энергии | Источник электроэнергии | |
|---|-------------------------|----------------------|
| | Аварийный | Аварийный переходный |
| 3. Средства управления, внутрисудовая связь и сигнализация | | |
| 3.1. Электрифицированная система дистанционного управления главными двигателями | + | — |
| 3.2. Приборы управления судном | + | — |
| 3.3. Устройства дистанционного управления средствами объемного пожаротушения и их сигнализация | + | — |
| 3.4. Авральная сигнализация (продолжительность работы не менее 15 мин) | + | — |
| 3.5. Пожарная сигнализация | + | — |
| 3.6. Подсветка шкал магнитных компасов | + | + |
| 3.7. Система аварийно-предупредительной сигнализации обнаружения паров груза в помещениях и пространствах (для газовозов и нефтеналивных судов) | + | + |
| 3.8. Средства внутренней связи и оповещения | + | — |
| 4. Силовые потребители | | |
| 4.1. Электрический и электрогидравлический привод руля, а также связанная с ним система дистанционного управления и указатели положения руля (продолжительность работы в течение 15 мин). Требования по питанию силовых электрических цепей привода от аварийного источника допускается не выполнять для судна с электрогидравлическим приводом руля, на котором один насос имеет привод от главного двигателя или гребного вала | + | + |
| 4.2. Электрические приводы непроницаемых дверей с их указателями и предупредительной сигнализацией об их закрытии | + | — |
| 4.3. Электрический привод стационарного пожарного насоса, требуемого 13.4 ч. II | + | — |
| 5. Средства связи и навигационное оборудование | | |
| 5.1. Требования к питанию средств радиосвязи от аварийного источника электроэнергии приведены в разд. 19 | + | — |
| 5.2. Навигационное оборудование (только при установке дизель-генератора), кроме магнитного компаса (см. 3.6) | + | — |

4.4.2 Для аварийного электрического освещения должны применяться судовые светильники с лампами накаливания, которые для получения необходимой освещенности могут комбинироваться с люминесцентными лампами.

4.4.3 Каждый светильник и патрон комбинированного светильника аварийного

освещения должны быть помечены красным цветом.

4.4.4 В центральном посту управления или в рулевой рубке должен устанавливаться указатель, действующий при разрядке аккумуляторной батареи, являющейся аварийным источником.

5 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

5.1 СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

5.1.1 На судах допускаются следующие системы распределения электрической энергии:

.1 для трехфазного переменного тока:
трехпроводная изолированная система;
четырёхпроводная изолированная система.

Применение трехфазной четырехпроводной системы распределения электрической энергии с заземленной нулевой точкой допускается только для судов, у которых основным источником электроэнергии является береговая энергосистема;

.2 для однофазного переменного тока:
двухпроводная изолированная система;
двухпроводная система с заземленным проводом — только для напряжения до 30 В;

.3 для постоянного тока:
двухпроводная изолированная система;
однопроводная система с использованием корпуса судна в качестве обратного провода — только для напряжения до 30 В.

5.1.2 В трехпроводных изолированных системах распределения электрической энергии допускается заземление нулевой точки генератора. Заземление должно быть выполнено через компенсирующее устройство вблизи генератора или на распределительном щите.

5.1.3 При применении однопроводной системы распределения электрической энергии должны соблюдаться следующие условия:

.1 электрическое оборудование в пределах аккумуляторных, фонарных, склад-

ских помещений и грузовых трюмов должно получать питание по двухпроводной системе. Соединение с корпусом судна минусового провода должно производиться вне этих помещений;

.2 светильники жилых помещений (кают, салонов и др.) и сигнально-отличительные фонари должны получать питание по двухпроводной системе. Минусовой провод этих потребителей должен соединяться с корпусом судна через заземляющую шину в щите питания;

.3 общие выводы или шина для подключения к ним минусовых соединительных проводов группы потребителей электрической энергии должны быть надежно соединены с корпусом судна отдельным проводом, сечение которого следует выбирать по суммарному току потребителей электрической энергии;

.4 точки подключения проводов к металлическому корпусу должны находиться в районах и местах, обеспечивающих свободный доступ для контроля и наблюдения за контактными соединениями на деталях набора или других массивных частях корпуса.

Запрещается размещать точки соединения на наружной обшивке судна;

5.1.4 Подключение потребителей трехфазного переменного тока должно быть таким, чтобы при нормальных условиях эксплуатации ток отдельных фаз отличался не более чем на 15 %.

5.1.5 В системах постоянного тока с использованием корпуса судна в качестве обратного провода все кабели, проходящие в зоне магнитного компаса, должны располагаться биполярно (по двум полюсам).

Подводящий и обратный провода должны проходить в одном кабеле или прокладываться рядом друг с другом.

5.2 ДОПУСТИМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ЧАСТОТА

5.2.1 Номинальные напряжения на выводах источников электрической энергии, предназначенных для питания судовой сети, не должны превышать следующих значений:

- 400 В при переменном трехфазном токе;
- 230 В при переменном однофазном токе;
- 230 В при постоянном токе.

В доках, а также на земснарядах и других судах технического флота для специальных электрических приводов большой мощности допускается применение трехфазного тока напряжением до 10 000 В включительно. При этом электрическая установка должна отвечать требованиям Правил устройства электроустановок (ПУЭ) и разд. 14 и 17 Правил.

Номинальное значение частоты переменного тока следует принимать 50 Гц, допускается обоснованное применение других частот.

5.2.2 Номинальные напряжения на выводах потребителей не должны превышать значений, указанных в табл. 5.2.2. Значения внутрисистемных напряжений не регламентируются. Использование источников электрической энергии с номинальным напряжением на выводах выше 400 В является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

5.3 ПИТАНИЕ ОТВЕТСТВЕННЫХ УСТРОЙСТВ

5.3.1 От шин главного распределительного щита должны получать питание по отдельным линиям следующие потребители:

- .1 электрические приводы рулевого устройства;
- .2 электрические приводы якорного устройства;
- .3 электрические приводы пожарных насосов;
- .4 электрические приводы осушительных насосов;
- .5 электрические приводы компрессоров;
- .6 гирокомпас;

Т а б л и ц а 5.2.2

| Потребители | Напряжение, В | |
|--|------------------|------------------|
| | Постоянный ток | Переменный ток |
| 1. Электрические приводы судовых технических средств, стационарные камбузные, отопительные и нагревательные установки и цепи управления ими | 220 | 380 |
| 2. Отопительные приборы в каютах и общественных помещениях | 220 | 220 ¹ |
| 3. Освещение, сигнализация и связь на всех судах, в том числе и на наливных, перевозящих нефтепродукты с температурой вспышки паров 60 °С и выше | 220 | 220 |
| 4. Освещение, сигнализация и связь на наливных судах, перевозящих нефтепродукты с температурой вспышки паров ниже 60 °С и толкачах для них | 110 ² | 127 ² |
| 5. Штепсельные розетки для переносных ручных ламп (за исключением грузовых люстр) | 24 | 12 |
| 6. Штепсельные розетки в каютах и общественных помещениях для бытового электрического оборудования | 220 | 220 |
| 7. Переносной инструмент и переносные пульты управления ³ | 24 | 42 |
| 8. Штепсельные розетки для питания перемещаемых силовых потребителей, закрепленных во время работы | 220 | 380 |

¹ Допускается напряжение 380 В при условии невозможности доступа к частям, находящимся под напряжением, без применения специального инструмента.

² Допускается напряжение 220 В при условии установки устройства непрерывного автоматического контроля сопротивления изоляции электрических сетей с подачей сигнала при понижении сопротивления изоляции в помещение, где несут постоянную вахту (рулевая рубка, машинное отделение, помещение главного распределительного щита и т. п.).

³ Допускается применение переносного инструмента с двойной изоляцией, работающего от напряжения 220 В.

.7 щит холодильной установки грузовых трюмов;

.8 устройства систем возбуждения гребной электрической установки;

.9 щиты основного освещения;

.10 щит радиостанции;

.11 щит навигационных приборов;

.12 щит сигнально-отличительных фонарей;

.13 секционные щиты и распределительные устройства питания других потребителей ответственного назначения, объединенных по принципу однородности выполняемых ими функций;

.14 распределительные устройства, встраиваемые в объединенные пульты управления судном;

.15 щит станции автоматической сигнализации обнаружения пожара;

.16 электрические приводы технических средств, обеспечивающих работу главной энергетической установки;

.17 щиты электрических приводов грузовых, швартовых, шлюпочных и других устройств, вентиляции и нагревательных приборов;

.18 зарядное устройство стартерных и аварийных аккумуляторных батарей и батарей, питающих ответственные устройства.

Допускается питание потребителей, перечисленных в .6, .10, .12, .15 и .16, от распределительных устройств, указанных в .13 и .14, по отдельным линиям, имеющим коммутационные устройства (на судах длиной менее 25 м — всех потребителей).

5.3.2 Если на судне предусмотрено не менее двух технических средств одного и того же назначения, имеющих электрические приводы, указанные в 5.3.1, то по меньшей мере один из этих электрических приводов должен получать питание по отдельной линии от главного распределительного щита. На электрические приводы остальных таких технических средств допускается подавать питание от секционных щитов или специальных распределительных устройств, предназначенных для питания ответственных потребителей.

Если сборные шины на главном распределительном щите разделены на секции, имеющие межсекционные разъединительные устройства, то электрические приводы технических средств, дублирующих друг друга, одноименные специальные распределительные устройства, пульты или те же объекты, питаемые по двум линиям, должны быть подключены к разным секциям главного распределительного щита, разнесенным на достаточное расстояние друг от друга.

5.3.3 Цепи питания для более мелких групп потребителей и устанавливаемые в них предохранители и выключатели должны предусматриваться на номинальный ток, не превышающий 16 А. Эти цепи не должны одновременно питать осветительные и нагревательные приборы.

5.4 ПИТАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ТОЛКАЕМЫХ БАРЖ

5.4.1 Питание электрического оборудования толкаемых барж должно осуществляться от толкача по кабелю, стационарно проложенному на толкаемой барже, а между соседними толкаемыми баржами и толкачом — по гибкой кабельной перемычке, свободно провисающей и присоединяемой к стационарной сети с помощью штепсельного разъема.

Допускается применение многополюсных штепсельных соединений и многожильных кабелей для питания нескольких потребителей. В таком случае отдельные потребители должны получать питание от стационарных распределительных устройств.

5.4.2 На толкаемой барже должна быть обеспечена возможность отключения питания.

5.4.3 На толкаемых составах в районе штепсельных разъемов и на сцепных устройствах должны прикрепляться таблички с надписью, предупреждающей о необходимости отсоединения питающих кабелей перед расцепкой.

5.5 ПИТАНИЕ ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА

5.5.1 Если предусматривается питание судовой сети от внешнего источника электрической энергии, то на судне должен быть установлен щит питания от внешнего источника.

5.5.2 На щите питания от внешнего источника электрической энергии должны быть предусмотрены:

.1 клеммы зажимов для подключения внешнего переносного кабеля, в том числе для присоединения нулевой жилы;

.2 коммутационное и защитное устройства в электрической цепи кабеля к главному распределительному щиту (при расстоянии между щитом питания от внешнего источника электрической энергии и главным распределительным щитом менее 10 м защитное устройство допускается не устанавливать);

.3 сигнальные лампы или вольтметр;

.4 устройство или возможность включения устройства для контроля полярности или порядка чередования фаз;

.5 табличка с указанием значения напряжения, рода и частоты тока.

5.5.3 Щит питания от внешнего источника электрической энергии должен быть соединен с главным распределительным щитом стационарно проложенными кабелями.

5.5.4 У щита питания от внешнего источника должны быть установлены устройства для механического закрепления конца гибкого кабеля, подводимого к щиту, и подвесы для кабеля.

5.5.5 На главном распределительном щите в цепи питания от внешнего источника электрической энергии должны предусматриваться:

.1 коммутационное и защитное устройства;

.2 сигнальная лампа и вольтметр;

.3 устройство защиты от обрыва фаз.

5.5.6 Для судна с питанием от внешнего источника на силу тока электроприемников 16 А и менее допускается не выполнять требования 5.5.2.3, 5.5.2.4.

5.5.7 Если несколько судов имеют общий источник электроэнергии, то каждое судно должно иметь устройство для отключения от общего источника.

6 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ, ТРАНСФОРМАТОРЫ

6.1 КОНСТРУКЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЩИТОВ

6.1.1 Каркасы, лицевые панели и кожухи главных, аварийных, секционных и групповых распределительных щитов необходимо изготавливать из металла или из другого прочного негорючего материала.

Если мощность генераторов превышает 100 кВт, генераторная секция главного распределительного устройства должна быть отделена от примыкающих секций перегородками из негорючего материала, предотвращающими распространение искр и пламени.

6.1.2 Съёмные или открывающиеся части распределительных щитов, предназначенных для установки в местах, доступных посторонним лицам, должны запираться специальным ключом, одинаковым для всех распределительных щитов на судне. Дверцы должны фиксироваться в открытом положении.

6.1.3 Главные и аварийные распределительные щиты, пульты управления должны снабжаться поручнями, расположенными на их лицевой стороне. Распределительные щиты с доступом с задней стороны должны также снабжаться горизонтальными поручнями, расположенными за щитом.

В качестве материала для поручней должны применяться изоляционные материалы, в том числе дерево твердых пород.

6.1.4 Панели генераторных секций главного и аварийного распределительных щитов должны освещаться светильниками, получающими питание со стороны соот-

ветствующего генератора перед генераторным выключателем.

Панели распределительных секций должны освещаться светильниками, получающими питание от шин.

В цепях светильников не должно предусматриваться коммутационных аппаратов.

6.1.5 Освещение лицевой стороны панелей распределительных щитов должно быть выполнено таким образом, чтобы оно не мешало наблюдению за приборами и не оказывало слепящего действия.

6.1.6 Аппаратура, приборы и устройства, требующие наблюдения и обслуживания, должны располагаться на распределительном щите на высоте не более 2 м.

6.1.7 На каждом распределительном устройстве, имеющем коммутационную и защитную аппаратуру на напряжение 127 В и выше, должно быть установлено устройство, показывающее наличие напряжения на шинах.

6.1.8 Открывающиеся панели и дверцы, на которых расположены электрическая аппаратура управления и измерительные приборы, должны быть надежно заземлены не менее чем одной гибкой перемычкой.

6.1.9 Шины и неизолированные провода в распределительных щитах должны обладать динамической и термической устойчивостью при протекании токов короткого замыкания, возникающих в соответствующих местах цепи.

Электрические усилия, возникающие в шинах и неизолированных проводах при коротких замыканиях, должны определяться по стандартам.

6.1.10 Шины и неизолированные провода, относящиеся к разным полюсам, должны окрашиваться в следующие отличительные цвета:

- .1 красный — для положительного полюса;
- .2 синий — для отрицательного полюса;
- .3 черный или желто-зеленый — для заземляющего провода;
- .4 голубой — для среднего провода.

Уравнительный провод должен окрашиваться в цвет того полюса, в котором он находится, и добавочно белыми поперечными поясами.

6.1.11 Шины и неизолированные провода, относящиеся к разным фазам, должны быть маркированы следующими отличительными цветами:

- .1 желтым — для фазы 1;
- .2 зеленым — для фазы 2;
- .3 фиолетовым — для фазы 3;
- .4 голубым — для нейтрального провода;
- .5 зелено-желтым (поперечные полосы) — для заземляющих проводов.

6.1.12 Взаимное расположение шин и неизолированных проводов отдельных фаз

или полюсов в пределах щита должно быть одинаковым.

6.1.13 Уравнительные шины должны быть рассчитаны по крайней мере на половину номинального тока наибольшего генератора, подключаемого к главному распределительному щиту.

6.1.14 Максимально допустимая нагрузка шин и неизолированных проводов приведена в табл. 6.1.14.

Допустимая температура для шин и неизолированных проводов должна быть не более 90 °С.

Данные табл. 6.1.14 рассчитаны для температуры окружающей среды 40 °С исходя из условий:

- .1 взаимное расстояние между шинами равно толщине шин;
- .2 окрашена только внешняя поверхность пучка.

Если температура окружающей среды отлична от 40 °С или если используются шины, площадь сечения которых не указана в табл. 6.1.14, то максимально допустимая нагрузка должна быть пересчитана.

6.1.15 Соединения шин должны выполняться таким образом, чтобы исключалась

Таблица 6.1.14

| Размеры поперечного сечения шины, мм | Максимально допустимая нагрузка, А | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|------|--------------|------|---|------|--------------|------|
| | для переменного тока от 40 до 60 Гц при количестве отдельных шин | | | | для постоянного тока при количестве отдельных шин | | | |
| | окрашенных | | неокрашенных | | окрашенных | | неокрашенных | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 12×2 | 163 | 295 | 144 | 260 | 170 | 306 | 157 | 274 |
| 15×2 | 203 | 407 | 182 | 302 | 208 | 366 | 189 | 332 |
| 15×3 | 242 | 431 | 222 | 391 | 254 | 436 | 228 | 398 |
| 20×2 | 268 | 457 | 242 | 410 | 273 | 480 | 247 | 430 |
| 20×3 | 298 | 511 | 272 | 480 | 308 | 576 | 277 | 517 |
| 20×5 | 423 | 718 | 378 | 645 | 431 | 746 | 390 | 670 |
| 25×3 | 392 | 665 | 351 | 600 | 405 | 692 | 357 | 632 |
| 25×5 | 502 | 870 | 455 | 780 | 522 | 883 | 468 | 810 |
| 30×3 | 456 | 782 | 410 | 703 | 468 | 820 | 423 | 745 |
| 30×5 | 587 | 1030 | 522 | 910 | 817 | 1040 | 552 | 945 |
| 40×5 | 787 | 1305 | 678 | 1170 | 783 | 1340 | 720 | 1220 |
| 40×10 | 1088 | 1960 | 975 | 1760 | 1130 | 2010 | 1045 | 1170 |
| 50×5 | 901 | 1565 | 620 | 1430 | 965 | 1620 | 845 | 1490 |
| 50×10 | 1335 | 2340 | 1195 | 2110 | 1445 | 2470 | 1300 | 2980 |
| 60×5 | 1075 | 1830 | 980 | 1990 | 1135 | 1470 | 1015 | 1620 |
| 60×10 | 1560 | 2730 | 1430 | 2420 | 1630 | 2880 | 1430 | 1800 |
| 80×10 | 2010 | 3400 | 1820 | 3000 | 2750 | 3640 | 1880 | 3380 |
| 100×10 | 2450 | 4050 | 2210 | 3520 | 2610 | 4680 | 2210 | 4150 |

возможность появления коррозии в местах их соединения.

6.1.16 Для световой сигнализации о состоянии объектов судовой техники на распределительных щитах, пультах должна применяться светосигнальная арматура с цветом линз или ламп в соответствии с табл. 6.1.16.

6.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.2.1 Конструкция выключателей со сменными контактами должна быть такой, чтобы замену последних можно было выполнить обычными инструментами без демонтажа выключателя или его основных узлов.

6.2.2 Все выключатели и разъединители должны быть снабжены механическими или электрическими индикаторами положения включения контактов, находящимися в месте, с которого аппарат приводится в действие оператором.

6.2.3 Положение барабанов контроллера и командоконтроллера должны четко фиксироваться; при этом нулевое положение должно фиксироваться более четко, чем другие.

Барабаны контроллера и командоконтроллера должны иметь шкалу и указатель

или приспособление, показывающее положение включения.

6.2.4 Направление движения ручных органов управления коммутационных или пускорегулирующих аппаратов должно быть таким, чтобы вращение рукоятки маховика по часовой стрелке или перемещение рукоятки (рычага) вверх или вперед соответствовало включению аппарата, пуску электрического двигателя, увеличению частоты вращения, повышению напряжения и т. п.

При управлении подъемными или опускающими устройствами вращение рукоятки (маховика) по часовой стрелке или движение рукоятки (рычага) на себя должно соответствовать подъему, а вращение против часовой стрелки или движение от себя — опусканию.

6.2.5 Резисторы должны быть расположены и охлаждаться таким образом, чтобы они не нагревали другие устройства до температур, превышающих допустимые.

6.2.6 Контрольные лампы, а также измерительные и регистрирующие приборы должны иметь защиту от токов короткого замыкания или устройства, ограничивающие ток короткого замыкания.

Контрольные лампы могут не иметь собственной защиты от короткого замы-

Таблица 6.1.16

| Цвет | Значение | Род сигнала | Состояние устройства |
|------------|-------------------------|-------------|---|
| 1. Красный | Опасность | Мигающий | Опасные состояния, требующие немедленного вмешательства |
| | | Постоянный | Опасные состояния (общий сигнал), а также опасные состояния, обнаруженные, но еще не устраненные |
| 2. Желтый | Внимание | Мигающий | Ненормальные состояния, но не требующие немедленного устранения |
| | | Постоянный | Состояние между состоянием ненормальным и состоянием безопасным. Состояние ненормальное, обнаруженное, но еще не устраненное |
| 3. Зеленый | Безопасность | Мигающий | Указывает на то, что объекты включились из резервного состояния |
| | | Постоянный | Нормальный режим работы и действия |
| 4. Синий | Инструкции и информация | Постоянный | Механизмы и устройства готовы к пуску. Все в порядке |
| 5. Белый | Общая информация | Постоянный | Сигналы, расшифровываемые при необходимости Надписи, относящиеся к автоматическому действию Другие дополнительные сигналы |

кания или устройств, ограничивающих его, если:

.1 лампы находятся в общем кожухе устройства;

.2 лампы получают питание от цепей, находящихся внутри кожуха устройства;

.3 повреждение в цепи лампы не может вызвать перерыва в работе ответственного устройства;

.4 защита цепи устройства рассчитана на ток, не превышающий 25 А.

6.2.7 Катушки напряжения аппаратов и устройств управления должны иметь устройства защиты от токов короткого замыкания; однако они могут не иметь собственной защиты, если:

.1 катушки установлены в общем кожухе устройства, имеют общую защиту и относятся к системе управления одного устройства;

.2 катушки получают питание от цепи устройства, защита которого рассчитана на ток не более 25 А.

6.2.8 Крепление провода или наконечника к обмотке катушки электрического аппарата должно быть выполнено так, чтобы усилия от присоединенного провода не передавались на витки катушки. Отводы катушек напряжения должны быть изготовлены из гибкого многопроволочного провода, за исключением тех случаев, когда контактные зажимы закреплены непосредственно на корпусе катушки.

6.2.9 Катушки должны иметь заводские таблички с их техническими данными.

6.2.10 Конденсаторы защиты от радиопомех, устанавливаемые в цепях главных и аварийных распределительных щитов, в цепях генераторов, а также электрических устройств ответственного назначения, должны иметь защиту от токов короткого замыкания.

6.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ С МАШИНЫМ ПРИВОДОМ

6.3.1 Приводной механизм выключателей должен быть сконструирован так, чтобы в случае исчезновения энергии, питающей машинный привод, контакты вы-

ключателя оставались только во включенном или только в выключенном положении.

6.3.2 Электрический привод должен обеспечивать правильное включение выключателя при всех условиях нагрузки при значении управляющего напряжения, не выходящего за пределы 85 – 110 % от номинального, а при переменном токе — и при номинальной частоте.

6.3.3 При значении управляющего напряжения не ниже 85 % от номинального привод должен обеспечивать правильное включение выключателя при номинальном токе включения, температуре окружающей среды 40 °С и нагретой обмотке привода.

6.3.4 Снижение напряжения до 70 % номинального управляющего напряжения не должно вызывать отключения или уменьшения нажима подвижных контактов ниже минимально необходимого при температуре окружающей среды 40 °С и нагретой обмотке привода.

6.3.5 Конструкцией должна быть предусмотрена возможность ручного управления выключателем, имеющим машинный привод.

6.4 ВЫБОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

6.4.1 Электрические аппараты должны быть выбраны таким образом, чтобы в нормальных условиях работы их номинальные напряжения, номинальные нагрузки и допустимые температуры не были превышены. Эти аппараты должны выдерживать без повреждений и повышения температур до опасных значений предусмотренные перегрузки в переходных режимах.

6.4.2 Номинальная разрывная способность электрических аппаратов, предназначенных для разрыва токов короткого замыкания, должна быть не меньше, чем ожидаемый ток короткого замыкания в месте их установки в момент отключения.

6.4.3 Номинальная включающая способность автоматических выключателей и

выключателей, которые могут быть включены в цепь, замкнутую накоротко, должна быть не менее ожидаемого наибольшего тока включения в месте их установки при коротком замыкании.

6.4.4 Номинальная динамическая устойчивость электрических аппаратов, не предназначенных для разрыва токов короткого замыкания, должна быть не менее ожидаемого наибольшего тока короткого замыкания в месте их установки.

6.4.5 Термическая устойчивость аппаратов должна соответствовать ожидаемому току короткого замыкания в местах их установки и продолжительности короткого замыкания, обусловленной селективным действием защиты.

6.4.6 Автоматические выключатели в цепях генераторов смешанного возбуждения, предназначенных для параллельной работы, должны иметь полюс в уравнительном проводе, механически соединенный с остальными полюсами выключателя таким образом, чтобы он включался до подключения остальных полюсов к шинам и отключался после их отключения.

6.4.7 Расчет токов короткого замыкания должен выполняться на основе стандартов или расчетных методов, согласованных с Речным Регистром.

6.5 ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

6.5.1 Для каждого генератора постоянного тока на главном и аварийном распределительных щитах должны устанавливаться по одному амперметру и вольтметру.

6.5.2 Для каждого генератора переменного тока на главном и аварийном распределительных щитах должны устанавливаться следующие приборы:

.1 амперметр с переключателем для измерения тока в каждой фазе;

.2 вольтметр с переключателем для измерения фазных или линейных напряжений;

.3 частотомер или двоярный частотомер для генераторов, работающих параллельно;

.4 ваттметр — при мощности более 50 кВ · А.

6.5.3 В цепях ответственных потребителей с номинальным током 20 А и более должны предусматриваться амперметры, которые, как правило, следует устанавливать в непосредственной близости от потребителя или на постах дистанционного управления, или на главном распределительном щите.

Допускается применение амперметра с переключателем, но не более чем на шесть потребителей.

6.5.4 На главном и аварийном распределительных щитах для каждой сети изолированных систем должно устанавливаться отдельное устройство для измерения сопротивления изоляции или одно устройство с переключателем.

Приборы для контроля сопротивления изоляции должны постоянно проверять сопротивление изоляции сетей и давать сигнал, если сопротивление изоляции сети достигает значения ниже 100 Ом на 1 В напряжения сети.

Ток утечки на корпус, обусловленный работой измерительного устройства, не должен превышать 30 мА в самых неблагоприятных условиях.

При недопустимом снижении сопротивления изоляции судовой сети относительно корпуса судна должна предусматриваться световая и звуковая сигнализация для вахтенной службы в машинном отделении.

На судах без постоянной вахты в машинном отделении такая сигнализация должна устанавливаться также в центральном посту управления или в рулевой рубке.

На наливных судах, требования к электрооборудованию которых приведены в разд. 16, сигнализация должна быть как световой, так и звуковой.

6.5.5 Измерительные приборы должны иметь шкалы с запасами по делениям,

превышающим номинальные значения измеряемых величин.

Следует применять измерительные приборы с пределом шкал не менее следующих:

.1 вольтметры — 120 % номинального напряжения;

.2 амперметры для генераторов, не работающих параллельно, и потребителей — 130 % номинального тока;

.3 амперметры для генераторов, работающих параллельно:

предел шкалы тока нагрузки — 130 % номинального тока;

предел шкалы обратного тока — 15 % номинального тока;

.4 ваттметры для генераторов, не работающих параллельно, — 130 % номинальной мощности;

.5 ваттметры для генераторов, работающих параллельно:

предел шкалы мощности нагрузки — 130 %;

предел шкалы обратной мощности — 15 %;

.6 частотомеры — +10 % номинальной частоты.

6.5.6 Номинальные значения напряжения, тока и мощности на шкалах электроизмерительных приборов, установленных в цепях источников электрической энергии и ответственных потребителей, должны быть обозначены ясно видимыми отметками.

6.6 УСТАНОВКА АППАРАТОВ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

6.6.1 Выключатели, как правило, должны устанавливаться и подключаться к источнику питания таким образом, чтобы в выключенном положении подвижные контакты и вся защитная и контрольная аппаратура, связанная с выключателем, не находилась под напряжением.

6.6.2 Предохранители в распределительных щитах должны устанавливаться таким образом, чтобы к ним был обеспечен доступ и чтобы замена плавких вставок не представляла опасности для обслуживающего персонала.

Предохранители в распределительных щитах, установленных на фундаменте на уровне настила, должны быть расположены не ниже 150 мм и не выше 1800 мм от настила.

Если в цепях распределительных щитов устанавливаются выключатели, то предохранители должны быть расположены между шинами и выключателем.

Другая последовательность установки предохранителей допускается только по согласованию с Речным Регистром.

6.6.3 У ввинчиваемых предохранителей провод от источника питания должен быть подключен к центральной клемме.

6.6.4 Предохранители, защищающие полюсы или фазы одной и той же цепи, должны быть установлены рядом горизонтально или вертикально, с учетом конструкции предохранителя.

Взаимное расположение предохранителей в цепи переменного тока должно соответствовать последовательности фаз с порядком установки слева направо или сверху вниз.

В цепи постоянного тока предохранитель положительного полюса должен быть расположен справа, сверху или ближе к обслуживающему персоналу.

6.6.5 Установленные на главном или аварийном распределительном щите ручные приводы регуляторов напряжения должны располагаться вблизи измерительных приборов соответствующих генераторов.

6.6.6 Органы управления аппаратов, приборы, панели и отходящие цепи на распределительных щитах должны иметь надписи. Положения коммутационных аппаратов должны быть обозначены.

Возле предохранителей и установочных автоматических выключателей, независимо от наличия заводской таблички, необходимо указывать ток плавкой вставки и уставку тока расцепителя.

6.6.7 Каждая питающая линия, отходящая от распределительного щита, должна быть снабжена защитным и коммутационным аппаратами.

Коммутационный аппарат допускается не устанавливать во вторичных распределительных коробках сетей освещения, имеющих общий выключатель, а также в цепях приборов, устройств блокировки и сигнализации, местного освещения щитов, защищенных предохранителями.

6.6.8 Амперметры генераторов со смешанным возбуждением, предназначенных для параллельной работы, должны быть установлены в цепи полюса, не соединенного с уравнительным проводом.

6.7 ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

6.7.1 Цепи, отходящие от распределительных щитов, должны защищаться от токов короткого замыкания и перегрузок с помощью соответствующих устройств, устанавливаемых в начале каждой цепи, по возможности ближе к зажимам питания. Не требуется защита цепи от перегрузок, если питаемые от этого щита потребители имеют индивидуальные устройства защиты от перегрузок, а кабель цепи питания щита выбран на максимальный рабочий ток.

6.7.2 Защитные устройства должны соответствовать характеристикам защищаемого оборудования таким образом, чтобы они срабатывали при недопустимых перегрузках.

6.7.3 Система защиты должна быть избирательной как по токам перегрузки, так и по токам короткого замыкания.

6.7.4 Защита от токов короткого замыкания должна устанавливаться в каждом изолированном полюсе системы постоянного тока, а также в каждой фазе системы переменного тока. Уставки устройств защиты от токов короткого замыкания должны выбираться в соответствии с расчетом, но не менее чем на 200 % номинального тока потребителей.

Для защиты от короткого замыкания электрических цепей (кабелей) и потребителей допускается применение одних и тех же защитных устройств.

6.7.5 Если на отдельных участках цепи питания имеет место уменьшение сечения кабеля, то для каждого кабеля меньшего сечения должна быть установлена дополнительная защита, если стоящая выше защита не защищает кабель меньшего сечения.

6.7.6 В цепях питания аварийного распределительного щита от главного распределительного щита не должны применяться защитные устройства, исключающие возможность немедленного повторного включения после срабатывания защиты.

6.7.7 Аппараты защиты не должны устанавливаться в уравнительном проводе генераторов постоянного тока.

6.7.8 Защита от перегрузки должна быть установлена:

.1 не менее чем в одном полюсе или фазе при двухпроводной системе;

.2 во всех фазах при изолированной четырехпроводной системе трехфазного тока;

.3 не менее чем в двух фазах при изолированной трехпроводной системе трехфазного тока.

6.7.9 Корпуса предохранителей должны быть полностью закрытого типа и при расплавлении плавкой вставки не должны допускать выброс дуги наружу, искрение или какое-либо вредное воздействие на расположенные рядом элементы конструкции.

6.7.10 Корпуса плавких вставок рекомендуется изготавливать таким образом, чтобы можно было зрительно определить, что плавкая вставка расплавилась.

6.7.11 Конструкция предохранителей с винтовым цоколем должна обеспечивать надежное их удержание от самоотвинчивания.

6.8 РАЗМЕЩЕНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЩИТОВ

6.8.1 Если распределительный щит с защитным исполнением IP10 и ниже располагается в специальном помещении, шкафу или нише, то такие помещения

должны выполняться из негорючего материала или иметь облицовку из такого материала.

6.8.2 Размещение трубопроводов и цистерн вблизи распределительных устройств должно соответствовать требованиям 10.5 ч. II Правил.

6.8.3 Главный распределительный щит должен располагаться в одной противопожарной зоне с генераторами. Определение противопожарных зон см. 9.2 ч. I Правил.

6.8.4 Распределительные устройства должны быть защищены или удалены от источников вибрации и высоких температур.

6.8.5 С передней и задней сторон свободно стоящих распределительных щитов (кроме щитов прислонного типа) должен предусматриваться проход шириной не менее 600 мм для щитов длиной 3 м и не менее 800 мм — для более длинных щитов.

6.8.6 Распределительные щиты длиной более 1,2 м, как правило, должны быть свободно стоящими.

Для распределительных щитов прислонного типа должен обеспечиваться доступ к частям, требующим обслуживания.

6.8.7 Пространство сзади свободно стоящих щитов с открытыми частями, находящимися под напряжением, должно быть выгорожено и снабжено дверями. Двери должны открываться изнутри без ключа, а с наружной стороны — с помощью ключа. На дверях должны быть прикреплены таблички с предупреждающими надписями. Должно быть предусмотрено устройство, позволяющее закрепить дверь в открытом положении.

6.8.8 У распределительных щитов длиной более 3 м, указанных в 6.8.7, должно быть предусмотрено не менее двух дверей для входа в пространство за щитом из помещения, в котором установлен щит. Эти двери должны быть размещены на возможно большем расстоянии друг от друга. Допускается, чтобы одна из дверей выходила в смежное помещение.

6.9 СИЛОВЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

6.9.1 Требования настоящей главы распространяются на судовые силовые статические преобразователи и другие силовые полупроводниковые установки дополнительно к требованиям других глав настоящей части Правил.

6.9.2 Коэффициент нелинейных искажений $K_{ни}$ судовой сети, обусловленных работой силовых полупроводниковых установок, не должен превышать 10 %.

Применение силовых полупроводниковых установок, вызывающих искажение синусоидальности кривой напряжения выше указанного предела, является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Коэффициент нелинейных искажений должен определяться по формуле, %

$$K_{ни} = 10^2 \sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} (U)^2} / U_1, \quad (6.9.2)$$

где: U_n — действующее значение n -й гармоники искаженного напряжения;

U_1 — действующее значение 1-ой гармоники.

6.9.3 Электромагнитные помехи, создаваемые полупроводниковыми установками, включая их кабели питания, не должны превышать указанных в 2.7 значений.

6.9.4 Должны быть приняты меры против воздействия электромагнитных полей, создаваемых кабелями силовой сети, на слаботочные цепи.

6.9.5 Полупроводниковые силовые приборы должны иметь воздушное охлаждение (естественное или принудительное).

Жидкостное охлаждение допускается только по особому согласованию с Речным Регистром.

6.9.6 Силовые полупроводниковые установки с принудительным охлаждением должны обеспечиваться блокировкой, исключающей работу установки при отключении охлаждения.

6.9.7 Силовые полупроводниковые устройства должны иметь защиту от внутренних и внешних перенапряжений.

6.9.8 Блоки полупроводниковых элементов должны быть защищены от токов короткого замыкания. Защита диодов и тиристоров должна быть отделена от защитной цепи нагрузки.

6.9.9 Если предусмотрен только один потребитель, допускается, чтобы нагрузка и блоки диодов и тиристоров имели одну общую защиту.

6.10 ТРАНСФОРМАТОРЫ

6.10.1 На судах, где сети освещения и ответственные устройства питаются через трансформаторы, должно быть предусмотрено не менее двух трансформаторов такой мощности, чтобы при неисправности самого большого из них остальные были в состоянии обеспечить полную потребность в электрической энергии во всех условиях работы судна.

Если применяется секционная система сборных шин, то трансформаторы должны быть подключены к разным секциям.

На судах длиной менее 25 м, а также стоечных (кроме пассажирских) допускается установка одного трансформатора.

6.10.2 На судах должны применяться сухие трансформаторы. Применение трансформаторов других видов в каждом случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

6.10.3 Напряжения короткого замыкания параллельно работающих трансформаторов должны быть такими, чтобы нагрузка любого трансформатора не отклонялась от значения соответствующей пропорциональной доли мощности каждого трансформатора более чем на 10 % номинального тока данного трансформатора.

6.10.4 Соотношение номинальных мощностей параллельно работающих трансформаторов не должно превышать 3:1.

6.10.5 Обмотки трансформаторов для первичных и вторичных напряжений должны быть электрически разделены.

Это требование не относится к пусковым трансформаторам и трансформаторам возбуждения.

6.10.6 В одно- и трехфазных трансформаторах для питания судовой сети колебания напряжения при активной нагрузке в пределах между холостым ходом и номинальной нагрузкой не должны превышать 5 % на фазу для трансформаторов мощностью до 5 кВ·А и 2,5 % на фазу для трансформаторов большей мощности.

6.10.7 Трансформаторы, охлаждаемые воздухом или сухим диэлектриком, должны иметь такую конструкцию, чтобы они могли выдерживать 10 %-ную перегрузку в течение 1 ч и 50 %-ную в течение 5 мин.

6.10.8 В цепях питания первичных обмоток трансформаторов должны быть установлены устройства защиты от токов короткого замыкания. Защиту от перегрузки следует предусматривать только для трансформаторов мощностью более 6,3 кВ·А. Устройства защиты трансформаторов от перегрузки допускается заменять сигнализацией.

6.10.9 Если трансформаторы предназначены для параллельной работы, то необходимо устанавливать выключатели, отсоединяющие их первичную и вторичную обмотки, но не обязательно одновременно.

Если такие трансформаторы получают питание от различных секций главного распределительного щита, которые в процессе эксплуатации могут быть разъединены, то необходимо предусмотреть блокировку, исключающую их параллельную работу при разъединении секций главного распределительного щита.

6.10.10 Переключение измерительных трансформаторов тока должно быть выполнено таким образом, чтобы исключалась возможность нахождения их вторичных обмоток в разомкнутом состоянии.

7 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ПРИВОДЫ

7.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1.1 Механизмы с электрическим приводом, имеющие дистанционное или автоматическое управление с обобщенных постов, должны иметь на постах световую сигнализацию о включении электропривода.

7.1.2 Если устройства и механизмы имеют автоматическое, дистанционное и местное управление, то при переходе на местное управление автоматическое и дистанционное управление должно отключаться. При этом местное управление должно быть независимым от автоматического или дистанционного.

7.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

7.2.1 Вентиляционные окна, через которые в электрическую машину поступает охлаждающий воздух, не должны располагаться ниже уровня настила.

7.2.2 Отвод тока от щетки должен осуществляться по гибкому медному проводу.

Использование пружин щеткодержателя для отвода тока не допускается.

7.2.3 Генераторы должны быть такой конструкции, чтобы после нагрева до установившейся температуры, соответствующей номинальной нагрузке, они могли выдерживать перегрузку по току, приведенную в табл. 7.2.3.

Таблица 7.2.3

| Генератор тока | Перегрузка по току, % | Продолжительность перегрузки, с |
|----------------|-----------------------|---------------------------------|
| Переменного | 50 | 120 |
| Постоянного | 50 | 15 |

7.2.4 Электрические двигатели должны быть такой конструкции, чтобы они могли развивать без остановки или внезапного изменения частоты вращения увеличенные моменты, соответствующие указанным в табл. 7.2.4.

7.2.5 Генераторы, не предназначенные для параллельной работы, должны иметь защиту от перегрузок и короткого замыкания. Для защиты генераторов мощностью

Таблица 7.2.4

| Тип двигателя | Превышение по вращающему моменту, % | Продолжительность перегрузки, с | Условия испытания |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|--|
| 1. Многофазные синхронные электрические двигатели, а также электрические двигатели короткозамкнутым ротором с пусковым током меньше 4,5-кратного номинального тока | 50 | 15 | Частота, напряжение и возбуждение должны удерживаться на уровне номинальных значений |
| 2. Многофазные асинхронные электрические двигатели с короткозамкнутым или фазным ротором для непрерывной и повторно кратковременной работы | 60 | 15 | Частота и напряжение должны удерживаться на уровне номинальных значений |
| 3. Электрические двигатели, указанные в п. 2, но для кратковременной работы и для непрерывной работы с переменной нагрузкой | 100 | 15 | То же |
| 4. Электрические двигатели постоянного тока | 50 | 15 | Напряжение должно удерживаться на уровне номинального значения |

более 4 кВт должны применяться автоматические выключатели.

7.2.6 Для генераторов, предназначенных для параллельной работы, должна быть установлена по меньшей мере следующая защита от:

1. перегрузок;
2. короткого замыкания;
3. обратного тока или обратной мощности;
4. минимального напряжения.

Рекомендуется применять такие устройства защиты генераторов от перегрузок, которые имеют сигнализацию о перегрузке, действующую с выдержкой до 15 мин для нагрузок от 100 до 110 % номинального тока, и выключение генераторов с выдержкой времени, соответствующей термической постоянной времени защищаемого генератора для нагрузок от 110 до 150 % номинального тока.

Рекомендуется, чтобы для уставки защиты на 150 % номинального тока генератора выдержка не превышала 2 мин для генератора переменного тока и 15 с для генератора постоянного тока. При нагрузке, превышающей 150 % номинального тока, отключение генератора по возможности должно происходить без выдержки времени.

Уставки защиты от перегрузки и выдержки времени должны быть подобраны к перегрузочным характеристикам приводного двигателя генератора таким образом, чтобы двигатель был в состоянии в течение принятой выдержки времени развивать необходимую мощность. Для защиты генераторов от перегрузки не должны применяться устройства, которые исключают возможность немедленного повторного включения генератора.

7.2.7 Должны быть установлены устройства, отключающие автоматически и избирательно менее ответственные потребители в случае перегрузки генераторов. Отключение потребителей может быть выполнено в одну или несколько ступеней соответственно перегрузочной способности генератора.

7.2.8 Защита генераторов от токов короткого замыкания для систем с изолированной нулевой точкой должна быть установлена во всех фазах или полюсах.

7.2.9 Защита генераторов, предназначенных для параллельной работы, от обратной мощности или от обратного тока должна соответствовать характеристикам приводного двигателя. Пределы возможности применения защиты от обратного тока или от обратной мощности должны соответствовать указанным в табл. 7.2.9.

Таблица 7.2.9

| Род тока | Пределы возможности применения защиты от обратного тока или от обратной мощности для двигателя внутреннего сгорания |
|------------|---|
| Переменный | 8 – 15 % номинальной мощности генератора, кВт |
| Постоянный | 2 – 15 % номинального тока генератора, А |

7.2.10 Защита от минимального напряжения должна исключать возможность подключения генераторов к шинам, пока напряжение генераторов не установится и не достигнет как минимум 80 % номинального напряжения, а также отключать генераторы при снижении напряжения на его зажимах.

Защита от минимального напряжения должна действовать с выдержкой времени на отключение генераторов от шин при снижении напряжения и должна действовать мгновенно при попытке подключения к шинам генератора до достижения указанного выше минимального напряжения.

7.2.11 На отходящих линиях от распределительных щитов, питающих электрические двигатели мощностью свыше 0,5 кВт, должны устанавливаться устройства защиты от токов короткого замыкания и перегрузок, а также устройство нулевой защиты, если не требуется повторного автоматического пуска электрического двигателя.

Защитные устройства от перегрузок и по нулевой защите, как правило, должны устанавливаться на электроприемнике или его пусковом устройстве.

Для электрических двигателей мощностью менее 0,5 кВт должна быть преду-

смотрена защита от токов короткого замыкания.

7.2.12 Защита электродвигателей переменного тока от перегрузок должна выполняться в двух фазах.

Защита электродвигателей постоянного тока от перегрузок должна выполняться в двух полюсах.

7.2.13 Защитные устройства от перегрузки электрических двигателей должны иметь уставки на отключение защищаемого электрического двигателя в пределах 105 – 125 % номинального тока с выдержкой времени, соответствующей характеристике теплостойкости защищаемого электрического двигателя.

Устройства защиты электрических двигателей от перегрузок допускается заменять соответствующей сигнализацией, что в каждом случае является предметом рассмотрения Речным Регистром.

7.2.14 Для электрических муфт максимальный момент в режиме форсировки возбуждения не должен превышать значения двукратного номинального момента муфт.

7.3 БЛОКИРОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИВодОВ. КОММУТАЦИОННАЯ АППАРАТУРА

7.3.1 Судовые технические средства, имеющие электрический и ручной привод, должны быть оборудованы блокирующим устройством, исключающим возможность одновременной работы приводов.

7.3.2 Если требуется включение в работу механизмов в определенной последовательности, то должны быть применены соответствующие блокирующие устройства.

Допускается установка устройства, выключающего блокировку, при условии, что оно будет защищено от непредусмотренного выключения блокировки. Вблизи этого устройства должна находиться надпись, указывающая его назначение и запрещающая пользование им не уполномоченным на это лицом.

7.3.3 Пуск механизмов, электрические двигатели или аппаратура которых требуют во время нормальной работы дополнительной вентиляции, должен быть возможен только при действующей вентиляции.

7.3.4 Применяемая пускорегулирующая аппаратура должна допускать возможность пуска электрического двигателя только из нулевого положения.

7.3.5 Пускорегулирующая аппаратура, отключающая обмотку параллельного возбуждения, должна иметь устройства для гашения поля.

7.3.6 Для каждого электрического двигателя мощностью 0,5 кВт и более и его пускорегулирующей аппаратуры должно быть предусмотрено устройство для отключения питания. Если пускорегулирующая аппаратура установлена на главном или другом распределительном щите в этом же помещении и обеспечена ее видимость с места установки электрического двигателя, то в качестве этого устройства допускается использование выключателя, установленного на щите.

Если требования о расположении пускорегулирующей аппаратуры, изложенные выше, не выполнимы, следует предусмотреть:

.1 устройство, блокирующее выключатель на распределительном щите в выключенном положении, или

.2 дополнительный выключатель вблизи электрического двигателя, или

.3 такую установку предохранителей в каждом полюсе или фазе пускорегулирующей аппаратуры, чтобы они могли быть легко вынуты и вновь вставлены обслуживающим персоналом.

7.4 ОТКЛЮЧАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ

7.4.1 Системы управления механизмов, работа которых при определенных обстоятельствах может угрожать безопасности людей, должны снабжаться отключающими устройствами безопасности, обеспечивающими надежное отключение питания электрического привода.

7.4.2 Отключающее устройство безопасности должно быть окрашено в красный цвет и защищено от случайного включения. Вблизи него должна находиться надпись, указывающая его назначение.

7.4.3 Отключающие устройства должны располагаться на постах управления или в других местах, обеспечивающих безопасность эксплуатации.

7.4.4 В электрических приводах устройств и механизмов, в которых во избежание повреждений или аварийных случаев требуется ограничение движения, должны быть предусмотрены конечные выключатели.

7.5 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД РУЛЕВЫХ УСТРОЙСТВ

7.5.1 Основные и запасные электрические рулевые приводы должны получать питание по отдельным линиям от главного распределительного щита электростанции непосредственно или через щит аварийного дизель-генератора.

7.5.2 Каждая линия должна быть рассчитана на питание всех электрических двигателей, которые присоединены к ней и могут работать одновременно.

7.5.3 Если аварийный и основной источники электрической энергии обеспечивают один и тот же род тока и одинаковые напряжения, то одна из линий, указанных в 7.5.1, должна проходить через аварийный распределительный щит.

7.5.4 При установке нескольких силовых агрегатов рулевого привода должны быть предусмотрены по меньшей мере две независимые друг от друга системы управления рулевыми приводами в рулевой рубке. Для таких систем управления рулевыми приводами следует прокладывать отдельные кабели.

Не допускается совмещение в одном аппарате цепей, используемых для обоих электрических приводов.

7.5.5 Защитные аппараты цепей управления должны быть подключены за за-

щитными аппаратами силового агрегата рулевого привода.

7.5.6 Должна быть предусмотрена сигнализация об обрыве (отказе) в цепи управления.

7.5.7 Для электрических двигателей электрического или электрогидравлического рулевого устройства должно предусматриваться устройство защиты только от токов короткого замыкания. Защита от минимального напряжения и перегрузки не допускается. Должна быть установлена сигнализация о перегрузке электрического двигателя.

7.5.8 Автоматические выключатели, защищающие электрические двигатели постоянного тока рулевых устройств от токов короткого замыкания, должны иметь уставки на мгновенное выключение при токе не менее 300 и не более 400 % номинального тока защищаемого электрического двигателя, а для двигателей переменного тока — уставки на мгновенное выключение при токе более 125 % наибольшего пускового тока защищаемого двигателя.

7.5.9 Пусковые устройства должны обеспечивать повторный автоматический запуск электрических двигателей при восстановлении напряжения после перерыва в подаче питания.

7.5.10 У постов управления главными двигателями (при наличии таких постов) или в центральном посту управления (при его наличии) и в рулевой рубке у поста управления рулем должны быть устройства, сигнализирующие о наличии напряжения в цепи питания рулевого устройства, его перегрузке и отключении, а для гидравлических систем — и по минимальному уровню масла в расходной цистерне. Сигнал о перегрузке и отключении должен быть световым и звуковым.

7.5.11 Направление вращения штурвала, движение рукоятки управляющего аппарата должны совпадать с предусматриваемым направлением движения судна.

При кнопочной системе управления кнопки должны быть расположены таким

образом, чтобы нажатие кнопки, находящейся с правой стороны, обеспечивало движение судна вправо, а кнопки, находящейся с левой стороны, — влево.

7.5.12 Электрический привод рулевого устройства должен обеспечивать:

.1 перекладку с борта на борт за время и на угол, указанные в 2.4 ч. III Правил;

.2 непрерывную перекладку руля с борта на борт в течение 30 мин для каждого агрегата при максимальной скорости переднего хода судна и осадке по грузовую ватерлинию;

.3 возможность стоянки электрического двигателя под током в течение 1 мин после работы в установившемся температурном режиме (только для рулевых устройств с непосредственным электрическим приводом).

7.5.13 Начальный пусковой момент двигателя рулевого устройства с непосредственным электрическим приводом должен быть не менее 200 % номинального.

7.5.14 В цепях управления рулевого электрического привода должны быть предусмотрены конечные выключатели, ограничивающие перекладку руля или насадки на левый и правый борт. При срабатывании одного из них должна обеспечиваться возможность перекладки руля в обратном направлении.

7.5.15 При наличии нескольких постов управления электрическим приводом руля должен предусматриваться переключатель, обеспечивающий работу по выбору только на одном из постов.

7.5.16 Указатели положения руля должны быть установлены в рулевой рубке и на каждом посту управления. В случае электрического или гидравлического управления рулем датчик положения руля должен иметь привод непосредственно от баллера руля или от детали, жестко соединенной с ним. Питание датчика должно быть независимым от системы управления. Система индикации положения руля должна иметь отдельную питающую линию и действовать постоянно. Дополнительно установленные передающие устройства для авто-

рулевых должны питаться с помощью отдельных линий и быть электрически отделены от этой системы.

7.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД ЯКОРНЫХ И ШВАРТОВНЫХ МЕХАНИЗМОВ

7.6.1 В случае применения электрических двигателей переменного тока с короткозамкнутым ротором электрические приводы якорного и швартовного механизмов после 30-минутной работы при номинальной нагрузке должны обеспечивать возможность стоянки под током электрического двигателя при номинальном напряжении в течение не менее 30 с для якорных механизмов и 15 с для швартовных механизмов. Для двигателей с переключаемыми полюсами это требование распространяется на работу двигателей с обмоткой, создающей наибольший пусковой момент.

Электрические двигатели постоянного тока и переменного тока с фазным ротором должны выдерживать указанный выше режим стоянки под током, но при моменте, равном 200 % номинального, причем напряжение может быть меньше номинального.

После режима стоянки под током превышение температуры должно составлять не более 30 % от значения температуры при номинальном режиме работы.

7.6.2 У якорно-швартовных шпилей и лебедок на ступенях скоростей, предназначенных только для швартовных операций и не предусмотренных для подъема якоря, должна быть предусмотрена соответствующая защита от перегрузки электрического двигателя.

7.7 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД ШЛЮПОЧНЫХ ЛЕБЕДОК

7.7.1 Органы управления электрическим приводом шлюпочных лебедок должны иметь устройство самовозврата в положение «Стоп».

7.7.2 Должна быть исключена возможность включения электрического привода

лебедки при пользовании рукояткой ручного привода.

7.7.3 Непосредственно у поста управления шлюпочной лебедкой должен устанавливаться выключатель силовой цепи электрического двигателя.

7.7.4 Пост управления шлюпочной лебедкой должен быть расположен так, чтобы оператор мог наблюдать за шлюпкой на всем пути подъема ее с воды до места установки.

7.8 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД НАСОСОВ И ВЕНТИЛЯТОРОВ

7.8.1 В цепях питания электрических приводов пожарных насосов не должны применяться устройства защиты от перегрузки, работающие по принципу термореле. Устройства защиты от перегрузки допускается заменять сигнализацией.

7.8.2 Электрические двигатели топливных и маслоперекачивающих насосов и сепараторов должны быть оборудованы дистанционными отключающими устройствами, находящимися вне помещений этих насосов и вне шахт машинных помещений, но в непосредственной близости от выхода из этих помещений, а также в рулевой рубке, а на судах длиной менее 25 м — в рулевой рубке.

7.8.3 Пожарные насосы с дистанционным управлением должны иметь также местный пост управления.

7.8.4 Электрические двигатели вентиляторов машинных помещений, грузовых трюмов, камбузов и общесудовой вентиляции должны иметь дистанционное отключающее устройство, расположенное в рулевой рубке.

7.8.5 Приточная и вытяжная вентиляция, обслуживающая помещения, защищенные системой объемного пожаротушения, должна автоматически выключаться при пуске системы.

7.8.6 Устройства дистанционного отключения вентиляторов должны иметь

световую сигнализацию об остановке электрического привода.

7.8.7 Должна предусматриваться световая сигнализация о включении электрического привода вентилятора при его дистанционном управлении.

7.9 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

7.9.1 Если грузоподъемное устройство имеет две независимые лебедки с электрическим приводом, предназначенные для совместного подъема груза, то электрический привод этих лебедок должен обеспечивать одновременное отключение и затормаживание обоих механизмов при обесточивании одного из них.

7.9.2 Для питания передвижных грузоподъемных устройств и управления ими должны применяться гибкие шланговые кабели с автоматической укладкой. Применение голых (троллейных) проводов не допускается.

7.9.3 Лифт должен быть оборудован электромагнитным тормозом, конечными выключателями, ограничителями, а также ловителями, автоматически останавливающими кабину при обрыве каната и при чрезмерном увеличении скорости ее спуска.

С момента начала движения кабины должна быть исключена возможность управления лифтом любыми кнопками, за исключением кнопки «Стоп». На посту управления должна быть предусмотрена сигнализация, указывающая, что лифт занят.

7.9.4 Электрический привод лифтов должен исключать возможность пуска его в ход при открытых дверях кабины, при ослабленном канате и посадке кабины на ловители.

7.10 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДЪЕМА РУЛЕВОЙ РУБКИ

7.10.1 Электрический привод устройства для подъема рулевой рубки должен иметь

не менее двух отключающих устройств, одно из которых должно быть в рулевой рубке, другое — у поста управления приводом.

7.11 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ТОРМОЗА

7.11.1 Срабатывание тормоза (затормаживание) должно происходить при исчезновении напряжения на катушке тормоза.

7.11.2 Снижение напряжения на 30 % номинального при нагретом состоянии тормоза не должно вызывать его затормаживание.

7.11.3 Электромагнитные тормоза должны допускать возможность ручного растормаживания.

7.11.4 Электромагнитные тормоза должны иметь по крайней мере две нажимные пружины.

7.11.5 Обмотки параллельного возбуждения тормозов со смешанным возбуждением должны удерживать тормоз в расторможенном состоянии даже тогда, когда через последовательную обмотку не протекает ток.

7.11.6 Обмотки параллельного возбуждения тормозов должны быть изготовлены или защищены таким образом, чтобы они не повреждались при перенапряжениях, возникающих во время их выключения (см. также 7.3.5).

8 АККУМУЛЯТОРЫ

8.1 КОНСТРУКЦИЯ АККУМУЛЯТОРОВ

8.1.1 Сосуды аккумуляторов и закрытия для отверстий должны быть сконструированы таким образом, чтобы при наклоне сосуда в любом направлении на угол до 40° электролит не выливался и не разбрызгивался.

Закрытия должны изготавливаться из материала, прочного и стойкого к воздействию электролита. Конструкция закрытий не должна допускать повышения давления газов в аккумуляторе.

8.1.2 Материалы, применяемые для изготовления ящиков, в которых размещаются аккумуляторы, должны быть стойкими к воздействию электролита. Отдельные аккумуляторы, размещенные в ящиках, должны быть закреплены таким образом, чтобы их взаимное перемещение было невозможным.

8.1.3 Применяемые мастики должны быть стойкими к изменению температуры окружающей среды в диапазоне от -30 до $+60^\circ\text{C}$.

8.1.4 У полностью заряженных аккумуляторов после 30 суток нахождения без нагрузки при температуре $20+5^\circ\text{C}$ потеря емкости вследствие саморазряда не должна превышать 30 % номинальной емкости для кислотных и 15 % для щелочных аккумуляторов.

8.2 ЗАЩИТА АККУМУЛЯТОРОВ

8.2.1 Для батарей аккумуляторов, за исключением батарей, предназначенных для пуска двигателей внутреннего сгорания, должны быть предусмотрены устройства защиты от токов короткого замыкания.

8.2.2 Каждая система зарядки аккумуляторов должна иметь соответствующую защиту от разрядки батарей вследствие понижения или исчезновения напряжения, питающего зарядное устройство.

8.3 ЗАРЯДНЫЕ УСТРОЙСТВА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

8.3.1 Для зарядки аккумуляторных батарей должно быть предусмотрено зарядное устройство. Это устройство должно быть рассчитано на зарядку батареи током за время, не превышающее 8 ч.

8.3.2 Зарядное устройство должно предусматривать возможность измерения напряжения на выходах батареи и зарядного тока.

8.3.3 На судах, имеющих переносные потребители с аккумуляторами, должна быть предусмотрена возможность зарядки этих аккумуляторов.

8.3.4 Стартерная батарея аварийного дизель — генератора должна иметь возможность заряжаться от судовой сети.

8.4 ЕМКОСТЬ СТАРТЕРНЫХ БАТАРЕЙ

8.4.1 Емкость батареи должна обеспечивать не менее 10 последовательных пусков каждого главного двигателя, начиная с холодного состояния, без подзарядки.

8.4.2 Стартерные аккумуляторные батареи главных и вспомогательных двигателей должны обеспечивать питание приборов контроля, сигнализации и штатных потребителей электрической энергии этих двигателей.

К стартерной батарее допускается подключение сигнальных фонарей, светиль-

ников основного освещения, указателей положения руля, неответственных потребителей малой мощности.

Емкость батареи без ее подзарядки должна обеспечивать требуемое число пусков каждого двигателя и питание подключенных к ней потребителей в течение не менее 8 ч.

8.4.3 Емкость стартерной батареи вспомогательного двигателя должна обеспечить не менее 6 последовательных его пусков, начиная с холодного состояния, без подзарядки.

8.4.4 При расчете емкости батарей следует предусматривать продолжительность каждого пуска не менее 5 с.

8.4.5 Для батареи аккумуляторов, предназначенной для пуска двигателей внутреннего сгорания, рекомендуется устанавливать разъединитель в начале цепи со стороны аккумуляторов, отключающий батарею от потребителей, при этом разъединитель достаточно установить в одном полюсе.

8.5 РАЗМЕЩЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

8.5.1 Аккумуляторные батареи на напряжение более 50 В, а также для зарядки которых необходима мощность более 2 кВт, рассчитанная исходя из максимального зарядного тока и номинального напряжения аккумулятора на основе зарядной характеристики зарядного устройства, устанавливаются в аккумуляторных помещениях, нишах, в ящиках, доступных с главной палубы.

Батареи, для зарядки которых необходима мощность от 0,2 до 2 кВт, могут устанавливаться под главной палубой в шкафу или в ящике.

Батареи мощностью менее 0,2 кВт устанавливаются в любом помещении, за исключением жилых и служебных помещений, при условии, что они будут защищены от воздействия воды и механических повреждений и не будут оказывать на окружающее оборудование вредного воздействия.

8.5.2 Кислотные и щелочные аккумуляторы не должны располагаться в одном помещении или в одном ящике. Сосуды и приборы, предназначенные для батарей с разными электролитами, должны устанавливаться отдельно.

8.5.3 Внутренняя часть помещения или ящика для аккумуляторов, а также все конструктивные части, которые могут быть подвержены вредному воздействию электролита или газа, должны быть соответствующим образом защищены.

8.5.4 Аккумуляторные батареи должны быть надежно закреплены. При установке отдельных аккумуляторов, сосуды которых изготовлены из проводящего материала, для подкладок и распорок должны применяться негигроскопичные изоляционные материалы.

8.5.5 При установке батарей или отдельных аккумуляторов должны быть предусмотрены прокладки и распорки между ними, обеспечивающие зазор не менее 15 мм со всех сторон для циркуляции воздуха.

8.5.6 Аккумуляторные батареи должны устанавливаться таким образом, чтобы было обеспечено свободное обслуживание их при замене, контроле, испытаниях, пополнении и чистке аккумуляторов, и располагаться так, чтобы расстояние от палубы до пробок верхнего яруса не превышало 1500 мм.

Если аккумуляторы установлены на двух и более полках, находящиеся одна над другой, то с передней и задней сторон полок должен быть предусмотрен зазор не менее 50 мм для обеспечения циркуляции воздуха.

8.6 ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

8.6.1 Аккумуляторные помещения, в которых во время эксплуатации температура может понизиться ниже +5 °С, должны отапливаться водяными или паровыми радиаторами или должен быть обеспечен подвод тепла из смежных помещений.

8.6.2 Клапаны системы отопления должны располагаться вне аккумуляторных помещений.

8.6.3 Для отопления аккумуляторных помещений не должна применяться судовая система кондиционирования воздуха.

8.6.4 Аккумуляторные помещения, шкафы и ящики должны иметь достаточную вентиляцию, предотвращающую скопление в них взрывоопасных смесей. Требования к вентиляционной системе изложены в 10.12 ч. II Правил.

Подволок в аккумуляторных помещениях должен быть ровным, с конструкциями, не образующими полостей, в противном случае во избежание образования застойных зон каждая полость должна вентилироваться отдельно.

8.6.5 Аккумуляторные помещения, снабженные искусственной вентиляцией, должны иметь устройства, предотвращающие возможность включения аккумулято-

ров на зарядку до включения вентиляции. Зарядка должна автоматически выключаться в случае остановки вентиляторов.

8.7 МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ВЗРЫВА

8.7.1 На входных дверях в аккумуляторные помещения, а также на ящиках и шкафах с аккумуляторами должны иметься предостерегающие надписи об опасности взрыва.

8.7.2 В аккумуляторных помещениях из электрического оборудования возможна установка только светильников с взрывонепроницаемой оболочкой (Exd), которые должны соответствовать категории газовой смеси ПС и группе газовой смеси Т1 (см. приложение 2), а также местных кабелей, прокладываемых к аккумуляторам и светильникам.

Местные кабели, подводимые к аккумуляторам, допускается прокладывать открыто.

9 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

9.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на электрические камбузные плиты, подогреватели воды, грелки, калориферы и прочие нагревательные приборы.

9.1.2 Несущие конструкции нагревательных приборов, а также внутренние поверхности кожухов должны изготавливаться из негорючих материалов.

9.1.3 Нагревательные и отопительные приборы должны быть такой конструкции, чтобы температура их рукояток и других элементов, которые использует в своей работе обслуживающий персонал или с которыми возможно соприкосновение, не превышала значений, указанных в табл. 9.1.3.

Таблица 9.1.3

| Наименование | Допускаемая температура, °С |
|---|-----------------------------|
| Рукоятки управления и другие элементы, которые используются персоналом в течение длительного времени: | |
| металлические | 55 |
| неметаллические | 65 |
| То же, но с которыми возможно кратковременное соприкосновение: | |
| металлические | 60 |
| неметаллические | 70 |
| Кожуха электрических отопительных приборов помещений при температуре окружающего воздуха 20 °С | 80 |
| Воздух, выходящий из электрических отопительных приборов в обогреваемые помещения | 110 |

9.1.4 Отопительные приборы и нагреватели воды должны иметь устройство для автоматического регулирования температуры. Нагреватели воды должны безопасно работать в любом наклонном положении при угле до 30° от вертикали.

9.1.5 Коммутационные устройства и выключатели отопительных и нагревательных приборов должны иметь хорошо видимые обозначения выключенного и включенного положения, а также остальных возможных положений регулятора.

9.1.6 Для отопительных и нагревательных приборов, не оборудованных встроенными отключающими устройствами, должны быть предусмотрены отключающие устройства в тех помещениях, где расположены приборы.

9.1.7 Электрические проточные нагреватели воды должны иметь тепловую защиту. В нагревателях должны быть предусмотрены два терморегулятора, один из которых должен быть предохранительным, а второй — регулирующим.

9.1.8 Электрические нагреватели в масляных и топливных цистернах должны соответствовать 16.2.34 – 16.2.36.

9.1.9 Стационарные электронагревательные приборы, работающие в автоматическом режиме, должны иметь защиту по температуре.

Непосредственно у входа в помещение должен устанавливаться световой сигнал красного цвета, включающийся одновременно с включением нагревательного прибора. Этот сигнал не должен создавать помех судоводителю.

9.2 ОТОПИТЕЛЬНЫЕ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

9.2.1 Конструкция кожухов отопительных приборов должна исключать возможность размещения на них каких-либо предметов.

9.2.2 Нагревательные приборы, предназначенные для отопления помещений, должны быть стационарного типа.

Приборы должны быть оборудованы соответствующими устройствами, отключающими питание в случае повышения температуры отдельных их частей сверх допустимой.

9.2.3 Камбузные нагревательные приборы должны иметь такую конструкцию, чтобы исключалась возможность соприкосновения посуды с их частями, находящимися под напряжением, а утечка жидкостей не вызывала короткого замыкания или повреждения изоляции.

9.2.4 Стационарные отопительные приборы на напряжение 380 В должны иметь защитное исполнение, не допускающее доступа к деталям, находящимся под напряжением, без специального инструмента.

9.2.5 Электрические нагреватели воды (титаны) должны автоматически отключаться при уровне воды ниже допустимого.

9.2.6 Электрокамины для саун должны иметь:

.1 терморегулятор, встроенный в электрокамин или устанавливаемый отдельно, отключающий нагревательные элементы при достижении температуры в сауне 120 °С;

.2 на щите управления электрокамином и в ближайшем судовом коридоре или в помещении дежурного администратора должны быть установлены красные световые сигналы, включающиеся одновременно с подачей питания на электрокамин.

10 ОСВЕЩЕНИЕ И СИГНАЛЬНО-ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ФОНАРИ

10.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10.1.1 Во всех судовых помещениях, местах и пространствах, освещение которых необходимо для безопасности плавания, управления техническими средствами и устройствами, нормальной обитаемости пассажиров и экипажа, должны быть установлены стационарные светильники основного освещения.

Перечень помещений, мест и пространств, где в дополнение к светильникам основного освещения должны быть установлены светильники аварийного освещения, представлены в табл. 4.4.1.

Светильники, устанавливаемые в помещениях и пространствах, где возможно механическое повреждение стеклянных колпаков, должны быть снабжены защитными сетками.

10.1.2 Светильники наружного освещения должны быть установлены таким образом, чтобы не создавались световые помехи судовождению.

10.1.3 Аккумуляторные помещения должны освещаться светильниками, находящимися в смежных невзрывоопасных помещениях, через застекленные газонепроницаемые иллюминаторы или взрывозащищенными светильниками, установленными внутри помещения.

10.1.4 В помещениях или местах, освещаемых люминесцентными лампами, в которых находятся механизмы с видимыми вращающимися частями, должны быть приняты меры для устранения стробоскопического эффекта.

10.1.5 Стационарные светильники освещения грузовых трюмов должны получать питание от специального распределительного щита.

На этом щите, кроме предохранителей и выключателей, должна быть предусмотрена световая сигнализация контроля отдельных цепей освещения.

10.1.6 Корпуса арматуры должны изготавливаться из коррозионно-стойких материалов, медленно распространяющих пламя и обладающих соответствующей механической прочностью.

Корпуса арматуры, предназначенной для установки на открытой палубе, в охлаждаемых помещениях и других сырых местах, должны изготавливаться из латуни, бронзы или равноценного сплава или из пластмасс соответствующего качества.

Если применяются стали или сплавы из алюминия, то необходимо применять соответствующую антикоррозийную защиту.

10.1.7 Изоляционные детали, к которым крепятся токоведущие части, должны изготавливаться из материалов, не выделяющих воспламеняющихся от электрической искры газов при температуре до 500 °C включительно.

10.1.8 При установке светильников на горючем материале или вблизи него светильник должен выбираться таким, чтобы температура на его поверхности не превышала 90 °C.

10.1.9 Каждый светильник должен иметь маркировку с указанием максимально допустимой мощности лампы.

10.2 ПИТАНИЕ ЦЕПЕЙ ОСНОВНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

10.2.1 Распределительные щиты основного освещения должны получать питание по отдельным фидерам. От щитов основ-

ного освещения допускается питание электрических приводов неотвественного назначения мощностью до 0,25 кВт и отдельных каютных электрических грелок с номинальным током до 10 А.

10.2.2 Защитные устройства конечных ответвительных цепей освещения должны рассчитываться на номинальный ток не более 16 А, суммарный ток нагрузки подключенных потребителей не должен превышать 80 % номинального защитного устройства.

10.2.3 Конечная ответвительная цепь освещения жилых и общественных помещений не должна питать более:

10 осветительных точек при напряжении до 55 В;

14 осветительных точек при напряжении до 127 В;

24 осветительных точек при напряжении до 220 В.

Допускается установка большего количества осветительных точек при условии выполнения 10.2.2 и предъявления Речному Регистру расчетов падения напряжения и сечения кабелей на всех участках ответвленной цепи.

Допускается питание каютных вентиляторов и прочих мелких потребителей от цепей освещения.

В случае гирляндного или рампового освещения, когда ламповые патроны располагаются в непосредственной близости друг от друга и подключаются к цепи без помощи гибких проводов, к одной цепи может быть присоединено большее количество осветительных точек, чем указано выше, при условии, что максимальный рабочий ток в каждой цепи не превышает 10 А.

10.2.4 Светильники основного освещения коридоров, машинных помещений, а на пассажирских судах также светильники освещения салонов, трапов и проходов, ведущих на шлюпочную палубу, должны получать питание по двум независимым линиям от разных щитов. Расположение светильников должно быть таким, чтобы при исчезновении питания в одной из линий обеспечивалась возможно большая равномерность освещенности.

10.2.5 Светильники местного освещения в жилых помещениях, а также штепсельные розетки должны получать питание от щита освещения по отдельной линии, не связанной с линией питания светильников общего освещения.

Требование не относится к индивидуальным штепсель-трансформаторам.

10.2.6 Если судно разделено на противопожарные зоны (см. также 6.8.3), то сети освещения каждой зоны должны получать питание по отдельной линии независимо от линий, питающих сети освещения других противопожарных зон.

Кабели сети освещения должны прокладываться таким образом, чтобы пожар в одной зоне не мог повредить кабели, питающие сети освещения в другой зоне.

10.2.7 При расчете сечения кабеля каждая каютная штепсельная розетка при напряжении 110 В и выше должна приниматься за 100 Вт, а штепсель для трюмных люстр — за 300 Вт. Расчетная мощность штепселя при переносном освещении при напряжении 12 В должна приниматься равной 15 Вт, а при 24 В — равной 25 Вт.

10.3 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ В ЦЕПЯХ ОСВЕЩЕНИЯ

10.3.1 Во всех цепях освещения должны быть применены двухполюсные выключатели.

Применение однополюсных выключателей для цепей освещения допускается только при малом напряжении, а также для отдельных светильников освещения жилых и служебных помещений.

10.3.2 Для стационарных светильников наружного освещения должны быть предусмотрены устройства централизованного отключения всех светильников из рулевой рубки или из другого постоянного вахтенного поста на верхней палубе.

10.3.3 Выключатели освещения за свободно стоящими распределительными щитами должны устанавливаться перед входом за щит.

10.3.4 Выключатели освещения рефрижераторных, бань, душевых и других особо сырых помещений должны располагаться вне этих помещений.

10.3.5 Стационарные осветительные цепи в грузовых помещениях должны обеспечиваться многополюсными выключателями, устанавливаемыми вне грузовых помещений. Должны предусматриваться средства, указывающие наличие напряжения в цепях.

10.4 ШТЕПСЕЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

10.4.1 Контактные гнезда штепсельных розеток должны иметь такую конструкцию, которая обеспечивает постоянный нажим при контакте со штырем штепсельной вилки.

10.4.2 Штепсельные розетки для переносных ламп и маломощных бытовых приборов могут быть установлены в группы так же, как указано в 10.2.3.

10.4.3 Штепсельные розетки, предназначенные для систем напряжением свыше 250 В, должны быть рассчитаны на номинальный ток не менее 16 А.

10.4.4 Не допускается применение штепсельных вилок с разрезными штырями. Штыри штепсельных вилок для тока более 10 А должны быть цилиндрическими сплошными или полыми.

10.4.5 Штепсельные розетки или вилки для подключения потребителей, требующих заземления, должны иметь контакты для подключения заземляющих жил кабеля потребителя. При соединении вилки со штепсельной розеткой заземляющая часть вилки должна входить в контакт с заземляющей частью штепсельной розетки до соединения токоведущих штырей.

10.4.6 Штепсельные розетки с корпусами, начиная с IP55, должны быть изготовлены таким образом, чтобы обеспечивалась степень защиты независимо от того, находится вилка в розетке или нет.

10.4.7 У штепсельных розеток на номинальный ток свыше 16 А должны быть

установлены выключатели, которые рекомендуется заблокировать с вилкой так, чтобы последняя могла быть извлечена только при отключенном выключателе.

10.4.8 В штепсельных розетках без блокировки расстояния между контактами по воздуху и по изоляционному материалу должны быть такими, чтобы не могло возникнуть короткое замыкание вследствие перекрытия дуги при удалении вилки, нагруженной током на 25 % больше номинального при номинальном напряжении.

10.4.9 Штепсельные розетки и вилки должны иметь такую конструкцию, чтобы нельзя было вставить только один токоведущий штырь в розетку или токоведущий штырь в гнездо заземления, а конструкция розеток, предназначенных для подключения двигателей (или устройств), направление вращения (или действие) которых зависит от изменения очередности фаз или полюсов, должна дополнительно исключать возможность изменения очередности.

10.4.10 В штепсельных розетках и вилках не должны устанавливаться предохранители. Данное требование не распространяется на штепсель-трансформаторы.

10.4.11 Штепсельные розетки, питаемые разными напряжениями, должны иметь конструкцию, исключающую возможность соединения вилок одного напряжения с розетками для более высокого напряжения.

10.4.12 Штепсельные розетки на открытых палубах должны быть установлены таким образом, чтобы исключалась возможность попадания в них воды.

10.4.13 Назначение штепсельных розеток и значение подведенного напряжения должны быть указаны в местах установки розеток.

10.5 СЕТЬ ПЕРЕНОСНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

10.5.1 Штепсельные розетки для переносного освещения должны быть установлены:

- .1 в помещении преобразователей радиоустановки;
- .2 в помещении аварийного агрегата;
- .3 в помещении рулевого и подруливающего устройства;
- .4 в машинных помещениях;
- .5 за главным распределительным щитом;
- .6 в специальных электрических помещениях;
- .7 в рулевой рубке;
- .8 в радиорубке;
- .9 вблизи выгородки лага и эхолота;
- .10 в помещении гирокомпаса.

10.6 СВЕТИЛЬНИКИ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА

10.6.1 Дроссели и конденсаторы должны защищаться заземленными металлическими кожухами.

10.6.2 Конденсаторы емкостью 0,5 мкФ и более должны снабжаться разрядным устройством. Разрядное устройство должно быть выполнено таким образом, чтобы через 1 мин после отключения конденсатора его напряжение не превышало 50 В.

10.6.3 Дроссели и трансформаторы с большим индуктивным сопротивлением должны устанавливаться как можно ближе к светильнику, для которого они предназначены.

10.6.4 Светильники тлеющего разряда, питаемые напряжением более 250 В, должны иметь надписи, указывающие значение напряжения. Все детали таких светильников, находящиеся под напряжением, должны быть защищены.

10.7 СИГНАЛЬНО-ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ФОНАРИ

10.7.1 Щит сигнально-отличительных фонарей должен получать питание по двум линиям, предусмотренным только для этой цели, непосредственно или через трансформатор: по одной линии — от главного распределительного щита (см. 5.3.1) или через аварийный распределительный щит (если он имеется), по вто-

рой линии — от ближайшего группового щита освещения или пульта управления.

На судах длиной менее 25 м питание на щит сигнально-отличительных фонарей допускается подавать по одной линии, в том числе от пульта управления судном.

10.7.2 Приборы управления сигнально-отличительными фонарями допускается устанавливать в пульте, расположенном в рулевой рубке.

Питание этих приборов допускается осуществлять от пульта, если пульт получает электрическую энергию от главного распределительного щита по двум фидерам.

10.7.3 От щита сигнально-отличительных фонарей должны получать питание по отдельным линиям следующие фонари:

- .1 топовые (включая «треугольник» топовых фонарей на толкачах);
- .2 бортовые;
- .3 кормовой в диаметральной плоскости судна;
- .4 кормовые по бортам.

Кормовые фонари, установленные по бортам, а также «треугольник» топовых фонарей на толкачах допускается объединять и подключать их к отдельным группам щита. Контрольная сигнализация при этом должна реагировать на погасание как отдельного фонаря, так и всех фонарей.

10.7.4 Питание фонарей, не указанных в 10.7.3, допускается осуществлять от отдельных распределительных коробок или от ближайшего распределительного щита освещения или пульта управления.

Фонари, поднимаемые временно, могут получать питание от штепсельных розеток освещения.

10.7.5 На судах, у которых фонари подключены к аккумуляторной батарее, работающей параллельно с зарядным агрегатом в ходовом режиме судна, резервное питание щита сигнально-отличительных фонарей можно не предусматривать.

10.7.6 Коммутатор сигнально-отличительных фонарей должен устанавливаться в рулевой рубке, вблизи него должен быть

установлен переключатель питания, если таковой не установлен на коммутаторе.

10.7.7 Каждая цепь сигнально-отличительных фонарей должна иметь защиту на обоих проводах (в том числе и на судах с однопроводной системой распределения электрической энергии); цепи фонарей, перечисленных в 10.7.3, должны иметь автоматический световой указатель действия сигнально-отличительных фонарей.

Световой указатель должен выполняться и устанавливаться таким образом, чтобы его повреждение не вызывало отключения сигнально-отличительного фонаря.

Независимо от световой сигнализации должна быть применена звуковая сигнализация, действующая автоматически в случае неисправности какого-либо сигнально-отличительного фонаря при включенном выключателе. Питание звуковой

сигнализации должно осуществляться от другой питающей линии, чем питающая линия коммутатора сигнально-отличительных фонарей, или от аккумуляторной батареи.

Для судов, на которых имеется возможность контролировать работу сигнально-отличительных фонарей непосредственно из рулевой рубки, допускается не предусматривать звуковую сигнализацию.

10.7.8 Сеть сигнально-отличительных фонарей должна быть выполнена так, чтобы лампа фонаря горела и в случае повреждения или вывинчивания контрольных ламп на коммутаторе сигнально-отличительных фонарей.

10.7.9 Падение напряжения на элементе указателя, включенного в цепь сигнально-отличительного фонаря, не должно превышать 3 % номинального.

11 ВНУТРЕННЯЯ СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

11.1 МАШИННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕЛЕГРАФЫ

11.1.1 Телеграфы должны быть оборудованы световой и звуковой сигнализацией, предупреждающей об исчезновении напряжения в цепи питания, и запитанной от аварийного источника электрической энергии.

11.1.2 Шкалы телеграфов, устанавливаемых в рулевой рубке, должны иметь освещение с возможностью регулирования яркости.

11.1.3 Телеграфы должны получать питание от главного распределительного щита, или от щита навигационных устройств, или от пульта управления и контроля движением судна.

11.1.4 Рукоятка рычага управления командного передатчика должна быть установлена так, чтобы при передаче приказаний о ходе судна она перемещалась в том же направлении, что и судно. Вертикальное положение рукоятки, как правило, должно соответствовать команде «Стоп».

11.1.5 При установке машинных телеграфов и устройств дистанционного управления двигателями на наклонных панелях пультов управления рукоятка в положении «Стоп» может быть отклонена от вертикали.

11.1.6 При наличии двух и более колонок с передатчиками-приемниками, расположенных в непосредственной близости друг от друга (на одной палубе в пределах видимости), должны быть обеспечены передача команды с любого из них и получение ответа на всех одновременно, без каких-либо дополнительных переключе-

ний. Для перехода на управление с колонки, не видимой из рулевой рубки, должны применяться переключатели, расположенные в рулевой рубке.

11.1.7 Каждый машинный телеграф должен иметь звуковое сигнальное устройство, подающее звуковой сигнал в рулевой рубке и в машинном помещении при передаче команды и ответа об исполнении. При неправильном ответе действие звукового сигнала прекращаться не должно.

11.2 СЛУЖЕБНАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СВЯЗЬ

11.2.1 На судне, как правило, должна предусматриваться безбатарейная парная телефонная связь между рулевой рубкой и:

- .1 машинно-котельным отделением;
- .2 постом управления носовым якорно-швартовным устройством;
- .3 постом управления кормовым якорно-швартовным устройством.

11.2.2 Телефонная связь должна предусматриваться:

- .1 между рулевой рубкой и постом управления главными двигателями;
- .2 между центральным постом управления и рулевой рубкой;
- .3 между основными служебными помещениями и постами: рулевая рубка, помещение аварийного распределительного щита, гирокомпасная, станция объемного пожаротушения, гребные электрические двигатели;
- .4 между центральным постом управления главными двигателями или местным постом управления главными двигателями и жилыми помещениями машинной команды.

11.2.3 Если телефонные аппараты установлены близко друг от друга или в помещениях с большой интенсивностью шума, то они должны снабжаться световой сигнализацией, показывающей, на какой аппарат поступает вызов.

11.2.4 Служебные телефоны должны обеспечивать четкое ведение переговоров.

Должны быть предусмотрены соответствующие источники питания телефонов группы управления, способные обеспечивать работу телефонов при отсутствии напряжения на шинах главного распределительного щита.

11.2.5 Телефонная сеть должна быть изолированной.

11.2.6 Повреждение или отключение одного аппарата не должно нарушать работу других аппаратов.

11.2.7 Требования настоящей главы не распространяются на суда длиной менее 25 м.

11.3 АВРАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

11.3.1 Суда, на которых объявление аврала голосом не может быть слышно во всех помещениях и пространствах, где могут находиться люди, должны оборудоваться электрической авральной системой, обеспечивающей хорошую слышимость сигналов во всех таких помещениях и пространствах.

11.3.2 Звуковая сигнализация должна устанавливаться:

- .1 в машинных помещениях;
- .2 в общественных помещениях, если их площадь превышает 100 м²;
- .3 на открытых палубах;
- .4 в коридорах жилых, служебных и общественных помещений.

В радиорубке вместо основной звуковой сигнализации должна устанавливаться лампа авральной сигнализации красного цвета, находящаяся в поле зрения оператора.

11.3.3 Питание авральной сигнализации должно производиться непосредственно от аварийной аккумуляторной батареи или

отдельной батареи. Питание авральной сигнализации допускается от судовой сети при круглосуточном нахождении ее под напряжением в любых условиях эксплуатации судна.

11.3.4 Звуковые приборы авральной сигнализации должны быть установлены таким образом, чтобы сигнал был четко слышен в данном помещении. Звуковые приборы, установленные в помещениях с большой интенсивностью шума, должны снабжаться световой сигнализацией. Звук приборов авральной сигнализации должен отличаться от звуков приборов других видов сигнализации.

11.3.5 Авральная сигнализация должна приводиться в действие при помощи замыкателя с самовозвратом из рулевой рубки и из помещения, предназначенного для несения вахтенной службы при стоянке в порту, если таковое имеется на судне. Должна быть предусмотрена возможность блокировки замыкателя во включенном положении.

Замыкатели должны иметь надписи об их назначении и обозначения положений «Выключено» и «Включено».

Если авральный сигнал не слышен из рулевой рубки или центрального поста, то в цепи замыкателя должна быть установлена лампочка для контроля подачи напряжения в сеть авральной сигнализации.

11.3.6 В цепях авральной сигнализации не должны устанавливаться коммутационные устройства, кроме замыкателя, указанного в 11.3.5. Допускается применение электромагнитных аппаратов, включаемых замыкателем, при этом в луче не должно быть больше одного аппарата.

11.3.7 Звуковые приборы, выключатели и распределительные устройства системы авральной сигнализации должны иметь хорошо видные отличительные обозначения.

11.4 СИГНАЛИЗАЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА

11.4.1 В зависимости от типа и конструктивных особенностей судна судовые

помещения должны быть оборудованы следующими системами:

1 ручной пожарно-извещательной сигнализацией (пассажирские суда, нефтеналивные суда, предназначенные для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров ниже 60 °С, суда с двумя и более палубами);

2 автоматической сигнализацией обнаружения пожара (грузовые помещения, жилые помещения, коридоры, вестибюли и тамбуры пассажирских судов длиной более 100 м; малярные; машинные помещения, упомянутые в 5.1 и 5.2 табл. 13.1.4 ч. II Правил, судов с двигателями мощностью более 165 кВт с автоматизированным управлением энергетической установкой при отсутствии в них постоянной вахты);

3 автоматической световой и звуковой сигнализацией предупреждения о введении в действие системы объемного тушения пожара, подаваемой не менее чем за 30 с до пуска вещества (помещения судов с экипажем более двух человек, в которых в условиях нормальной эксплуатации постоянно или периодически могут находиться люди).

Сигналы должны отличаться от всех других сигналов и быть видимыми и слышимыми в любом месте охраняемого помещения.

4 автоматической световой сигнализацией в рулевой рубке и на центральном посту управления о наличии давления воды в пожарной магистрали.

11.4.2 Датчики автоматической пожарной сигнализации должны устанавливаться над главными и аварийными распределительными щитами, около топливных насосов и котлов, над главными двигателями и дизель-генераторами, в насосных отделениях нефтеналивных судов и в других пожароопасных местах.

При установке датчиков следует избегать мест, в которых характер воздушных потоков может отрицательно повлиять на работу датчиков, а также мест, в которых возможно их повреждение. Датчики, установленные на подволоке, должны отстоять от переборок не менее, чем на 0,5 м. В

случае, если конструкция грузового помещения не позволяет выполнить это требование, по согласованию с Речным Регистром возможно другое решение по установке датчиков.

Установка датчиков в грузовом помещении должна отвечать требованиям табл. 11.4.2.

Таблица 11.4.2

| Тип извещателя | Максимальная площадь палубы, обслуживаемая одним датчиком, м ² | Максимальное расстояние между датчиками, м | Максимальное отстояние от переборки, м |
|----------------|---|--|--|
| Тепловой | 37 | 9 | 4,5 |
| Дымовой | 74 | 11 | 5,5 |

Применение датчиков, установленных в помещениях, в которых могут образовываться взрывоопасные пары, или находящихся в струе воздуха, отсасываемого из этих помещений, определяется 2.10, 16.2, 16.3.

11.4.3 На пассажирских судах должны быть установлены дымовые пожарные извещатели во всех межпалубных сообщениях, коридорах и путях выхода наружу в пределах жилых помещений.

11.4.4 Ручные извещатели пожарной сигнализации должны быть установлены в машинных помещениях, коридорах, вестибюлях, салонах площадью более 50 м² и не менее одного на каждой палубе.

11.4.5 Ручные извещатели должны быть расположены у выходов из помещений в легкодоступных и хорошо видных местах, при этом расстояние между ними не должно превышать 20 м.

11.4.6 Все ручные извещатели пожарной сигнализации должны быть окрашены в красный цвет. Кнопка датчика должна находиться под стеклом.

11.4.7 Приемные устройства сигнализации обнаружения пожара и включающие устройства сигнализации оповещения о пожаре должны быть установлены на центральном посту управления или в рулевой рубке.

11.4.8 В автоматической системе обнаружения пожара должны применяться дат-

чики, срабатывающие под влиянием теплового или дымового эффекта, отвечающие следующим требованиям:

датчики, реагирующие на повышение температуры, установленные в помещениях, где нормальная температура не превышает 45 °С, должны срабатывать в диапазоне температур от 57 до 74 °С при скорости повышения температуры не более 1 °С в минуту, а установленные в помещениях с повышенной температурой (камбузы, сушильные помещения и т. п.), — в диапазоне температур от 80 до 100 °С;

дымовые датчики должны срабатывать до того, как плотность дыма достигнет значения, при котором ослабление света превысит 12,5 % на 1 м, но не раньше чем 2 % на 1 м.

11.4.9 Должно быть предусмотрено автоматическое переключение питания системы сигнализации обнаружения пожара на аварийный источник в случае исчезновения напряжения в судовой электрической сети.

11.4.10 Датчики системы сигнализации обнаружения пожара, устанавливаемые в помещениях, где могут образовываться взрывоопасные пары, или находящиеся в струе воздуха, отсасываемого из этих помещений, должны применяться в соответствии с 16.2.6 – 16.2.10.

11.4.11 Приемное устройство сигнализации обнаружения пожара должно быть сконструировано таким образом, чтобы:

.1 любой сигнал или повреждение одной цепи не оказывала влияния на нормальную работу других цепей;

.2 сигнал обнаружения пожара преобладал над другими сигналами, поступающими на приемное устройство, и позволял определить расположение помещения, из которого он поступил, был световым и звуковым;

.3 имелась возможность проведения контроля его работы;

.4 цепи контактных датчиков сигнализации обнаружения пожара работали на

размыкание; допускается применение контактных датчиков, работающих на замыкание, если они имеют герметичные контакты;

.5 звуковые сигналы были отключаемыми, при этом необходимо, чтобы при поступлении последующего извещения ранее отключенный источник звука снова работал.

11.4.12 Неисправность в системе пожарной сигнализации должна приводить к срабатыванию световой и звуковой сигнализации.

11.4.13 В центральном посту управления должна быть предусмотрена сигнализация о возникновении пожара в машинных помещениях и исполнительная сигнализация о пуске огнетушащего вещества в охраняемые помещения.

11.4.14 Системы обнаружения пожара, способные дистанционно определять расположение помещения, из которого поступил сигнал обнаружения пожара, должны быть выполнены так, чтобы:

.1 петля не могла бы быть повреждена пожаром более чем в одной точке;

.2 были предусмотрены средства, которые при любом повреждении в петле (обрыв, короткое замыкание, заземление) сохраняли бы ее работоспособность;

.3 должна быть предусмотрена возможность быстрого восстановления работоспособности системы в случае выхода из строя ее электрических, электронных элементов, а также при искажении информации;

.4 срабатывание извещателя пожарной сигнализации не препятствовало бы срабатыванию любого другого извещателя и подаче последующих сигналов тревоги.

11.4.15 Допускается вместо автоматической сигнализации обнаружения пожара применять автоматическую систему дымообнаружения путем забора проб воздуха требования к которой изложены в разделе 15 ч. II ПСВП.

12 КАБЕЛЬНАЯ СЕТЬ

12.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

12.1.1 Кабели должны быть с медными многопроволочными жилами, не распространяющие горение, и изготавливаться в соответствии с требованиями настоящей части Правил или по одобренным Речным Регистром стандартам.

Применение кабелей и проводов других типов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

12.1.2 Площадь поперечного сечения жил кабелей и проводов, применяемых для цепей сигнализации и связи, должна быть не менее 0,5 мм². Для переносного электрического оборудования необходимо применять гибкие кабели и шнуры площадью сечения не менее 0,75 мм². В остальных случаях кабели и провода должны иметь площадь сечения не менее 1 мм².

12.1.3 Перечень кабелей и проводов, применяемых на судах, приведен в приложении 3.

12.1.4 Наибольшая допустимая температура для изоляции жилы устанавливаемого кабеля или провода должна быть не менее чем на 10 °С выше предусматриваемой температуры окружающей среды.

12.1.5 В местах, подверженных воздействию нефтепродуктов или другой агрессивной среды, должны применяться кабели, имеющие оболочку, стойкую к воздействию данной среды. Кабели, не обладающие этими свойствами, должны прокладываться в трубах или быть защищены иным способом.

12.1.6 В местах, где возможны механические повреждения кабелей, должны

применяться кабели, имеющие соответствующую защитную оболочку. Кабели других типов в таких местах должны быть защищены кожухами или прокладываться в трубах.

12.1.7 Кабели телефонной связи, сетей сигнализации о пуске в действие систем объемного пожаротушения, авральной сигнализации, закрытия непроницаемых дверей не должны прокладываться в трассах, проходящих через машинно-котельные помещения и другие закрытые помещения с повышенной пожароопасностью, за исключением тех случаев, когда отдельные аппараты указанных систем установлены в этих помещениях. Если по условиям компоновки судовых помещений выполнить это требование невозможно, то должны быть приняты меры по обеспечению эффективной защиты кабельной сети, проходящей через помещения с повышенной пожарной опасностью.

12.1.8 Жилы многожильных кабелей не должны использоваться для питания управления не связанных друг с другом ответственных устройств.

В многожильном кабеле не допускается применение одновременно малого напряжения и рабочих напряжений, превышающих малое.

12.1.9 Для внутреннего монтажа электрических устройств допускается применение неизолированных проводов и шин, для канализации электрической энергии — шинопроводов при условии их надежного ограждения.

12.1.10 Если источник электрической энергии и пожарный насос с электрическим приводом, в том числе аварийный,

расположены в разных помещениях, разделенных непроницаемой или противопожарной переборкой, то кабель, питающий электрический двигатель, должен быть негорючим или соответствующим образом защищен от воздействия пламени.

12.2 ВЫБОР КАБЕЛЕЙ И ПРОВОДОВ ПО НАГРУЗКАМ

12.2.1 Если для применяемых типов кабелей и проводов не определены допустимые нагрузки на кабели и провода по току, то длительные допустимые нагрузки должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 12.2.1-1 – 12.2.1-4.

Приведенные в графах 2, 4 и 6 указанных таблиц значения нагрузок относятся к следующим случаям прокладки кабелей:

.1 не более 6 кабелей, принадлежащих к одной цепи или одинаково нагруженных током, близким к номинальному, и проложенных в одном или двух слоях;

.2 в двух слоях, но между каждой группой из 6 кабелей, принадлежащих к одной

цепи или одинаково нагруженных током, близким к номинальному, есть промежутки для обеспечения возможности свободной циркуляции охлаждающего воздуха.

Приведенные в графах 3, 5 и 7 указанных таблиц значения нагрузок относятся к числу кабелей более 6, принадлежащих к одной цепи или одинаково нагруженных током, близким к номинальному, и проложенных в общем пучке таким образом, что циркуляция охлаждающего воздуха вокруг кабелей невозможна.

12.2.2 Допустимые нагрузки кабелей и проводов, установленных в цепях с повторно-кратковременной и кратковременной нагрузкой, должны определяться умножением длительных нагрузок этих кабелей на поправочные коэффициенты, указанные в табл. 12.2.2.

12.2.3 Допустимые нагрузки кабелей и проводов, прокладываемых в местах, где температура окружающей среды превышает 40 °С, должны быть уменьшены с учетом поправочных коэффициентов, указанных в табл. 12.2.3.

Таблица 12.2.1-1

Длительные нагрузки кабелей и проводов с предельной температурой жилы 60 °С при температуре окружающей среды 40 °С

| Площадь сечения жилы, мм ² | Длительная нагрузка кабелей и проводов, А | | | | | |
|---------------------------------------|---|-----|------------|-----|------------------------|-----|
| | одножильных | | двужильных | | трех- и четырехжильных | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 11 | 8 | 9 | 7 | 7 | 6 |
| 1,5 | 14 | 12 | 12 | 10 | 10 | 8 |
| 2,5 | 20 | 17 | 17 | 15 | 14 | 12 |
| 4 | 26 | 23 | 22 | 20 | 18 | 16 |
| 6 | 35 | 29 | 29 | 25 | 24 | 20 |
| 10 | 47 | 40 | 40 | 34 | 33 | 28 |
| 16 | 62 | 53 | 53 | 45 | 44 | 37 |
| 25 | 82 | 70 | 70 | 60 | 57 | 49 |
| 35 | 100 | 85 | 85 | 70 | 70 | 60 |
| 50 | 125 | 105 | 105 | 90 | 85 | 75 |
| 70 | 150 | 130 | 130 | 110 | 105 | 90 |
| 95 | 185 | 155 | 160 | 130 | 130 | 110 |
| 120 | 215 | 180 | 180 | 155 | 150 | 125 |
| 150 | 240 | 205 | 205 | 175 | 170 | 145 |
| 185 | 275 | 235 | 235 | 200 | 195 | 165 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 240 | 330 | 280 | 275 | 235 | 225 | 190 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Таблица 12.2.1-2

Длительные нагрузки кабелей и проводов с предельной температурой жилы 75 °С при температуре окружающей среды 40 °С

| Площадь сечения жилы, мм ² | Длительная нагрузка кабелей и проводов, А | | | | | |
|---------------------------------------|---|-----|------------|-----|------------------------|-----|
| | одножильных | | двужильных | | трех- и четырехжильных | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 16 | 14 | 14 | 12 | 11 | 10 |
| 1,5 | 21 | 17 | 18 | 14 | 15 | 12 |
| 2,5 | 29 | 24 | 25 | 20 | 20 | 17 |
| 4 | 39 | 33 | 33 | 28 | 27 | 23 |
| 6 | 50 | 43 | 43 | 37 | 35 | 30 |
| 10 | 67 | 58 | 57 | 49 | 47 | 41 |
| 16 | 90 | 76 | 76 | 65 | 63 | 53 |
| 25 | 120 | 107 | 100 | 87 | 84 | 71 |
| 35 | 145 | 120 | 125 | 100 | 100 | 85 |
| 50 | 180 | 150 | 155 | 125 | 125 | 105 |
| 70 | 220 | 185 | 185 | 155 | 155 | 130 |
| 95 | 270 | 230 | 230 | 195 | 190 | 160 |
| 120 | 310 | 265 | 265 | 225 | 220 | 185 |
| 150 | 355 | 305 | 300 | 260 | 250 | 215 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 185 | 405 | 345 | 345 | 295 | 280 | 240 |
| 240 | 485 | 415 | 410 | 350 | 340 | 290 |

Таблица 12.2.1-3

Длительные нагрузки кабелей и проводов
с предельной температурой жилы 80 °С
при температуре окружающей среды 40 °С

| Площадь сечения жилы, мм ² | Длительная нагрузка кабелей и проводов, А | | | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------|-----|------------------------|-----|
| | одножильных | | двухжильных | | трех- и четырехжильных | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 17 | 15 | 15 | 13 | 12 | 11 |
| 1,5 | 22 | 18 | 19 | 15 | 15 | 13 |
| 2,5 | 30 | 25 | 25 | 21 | 21 | 18 |
| 4 | 41 | 36 | 35 | 31 | 29 | 25 |
| 6 | 54 | 46 | 46 | 39 | 38 | 32 |
| 10 | 73 | 62 | 62 | 53 | 51 | 43 |
| 16 | 96 | 82 | 82 | 70 | 67 | 57 |
| 25 | 125 | 110 | 105 | 95 | 88 | 77 |
| 35 | 155 | 130 | 130 | 110 | 110 | 90 |
| 50 | 190 | 160 | 160 | 135 | 130 | 110 |
| 70 | 235 | 200 | 200 | 170 | 165 | 140 |
| 95 | 290 | 240 | 245 | 205 | 200 | 170 |
| 120 | 335 | 285 | 285 | 240 | 235 | 200 |
| 150 | 380 | 325 | 320 | 275 | 265 | 225 |
| 185 | 435 | 375 | 370 | 315 | 305 | 260 |
| 240 | 510 | 430 | 430 | 365 | 355 | 300 |

Таблица 12.2.2

| Площадь сечения жилы, мм ² | Поправочные коэффициенты | | | | | |
|---------------------------------------|---|------|---------------------------------------|------|------|------|
| | Повторно-кратковременный режим, ПВ 40% | | Кратковременная работа в течение, мин | | | |
| | | | 30 | | 60 | |
| | Металлическая оболочка у кабеля или провода | | | | | |
| | есть | нет | есть | нет | есть | нет |
| 1 | 1,24 | 1,09 | 1,06 | 1,06 | 1,06 | 1,06 |
| 1,5 | 1,26 | 1,09 | 1,06 | 1,06 | 1,06 | 1,06 |
| 2,5 | 1,27 | 1,10 | 1,06 | 1,06 | 1,06 | 1,06 |
| 4 | 1,30 | 1,14 | 1,06 | 1,06 | 1,06 | 1,06 |
| 6 | 1,33 | 1,17 | 1,07 | 1,06 | 1,06 | 1,06 |
| 10 | 1,36 | 1,21 | 1,08 | 1,06 | 1,06 | 1,06 |
| 16 | 1,40 | 1,26 | 1,09 | 1,06 | 1,06 | 1,06 |
| 25 | 1,42 | 1,30 | 1,12 | 1,07 | 1,06 | 1,06 |
| 35 | 1,44 | 1,33 | 1,14 | 1,07 | 1,07 | 1,06 |
| 50 | 1,46 | 1,37 | 1,17 | 1,08 | 1,08 | 1,06 |
| 70 | 1,47 | 1,40 | 1,21 | 1,09 | 1,09 | 1,06 |
| 95 | 1,49 | 1,42 | 1,25 | 1,12 | 1,11 | 1,07 |
| 120 | 1,50 | 1,44 | 1,28 | 1,14 | 1,12 | 1,07 |
| 150 | 1,51 | 1,45 | 1,32 | 1,17 | 1,14 | 1,08 |
| 185 | — | — | 1,36 | 1,20 | 1,16 | 1,09 |
| 240 | — | — | 1,41 | 1,24 | 1,18 | 1,10 |

Таблица 12.2.1-4

Длительные нагрузки кабелей и проводов
с предельной температурой жилы 95 °С
при температуре окружающей среды 40 °С

| Площадь сечения жилы, мм ² | Длительная нагрузка кабелей и проводов, А | | | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------|-----|------------------------|-----|
| | одножильных | | двухжильных | | трех- и четырехжильных | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 23 | 20 | 20 | 17 | 16 | 14 |
| 1,5 | 29 | 24 | 25 | 20 | 21 | 17 |
| 2,5 | 37 | 31 | 31 | 26 | 26 | 22 |
| 4 | 48 | 41 | 41 | 35 | 34 | 29 |
| 6 | 62 | 53 | 53 | 45 | 44 | 37 |
| 10 | 84 | 71 | 71 | 60 | 59 | 50 |
| 16 | 110 | 95 | 95 | 81 | 77 | 66 |
| 25 | 152 | 125 | 130 | 105 | 105 | 88 |
| 35 | 190 | 160 | 160 | 135 | 135 | 110 |
| 50 | 240 | 210 | 205 | 180 | 170 | 145 |
| 70 | 290 | 240 | 240 | 205 | 200 | 170 |
| 95 | 355 | 305 | 300 | 260 | 250 | 210 |
| 120 | 415 | 355 | 350 | 300 | 290 | 250 |
| 150 | 485 | 415 | 410 | 350 | 340 | 290 |
| 185 | 550 | 470 | 470 | 400 | 385 | 330 |
| 240 | 655 | 560 | 555 | 475 | 460 | 390 |

12.2.4 Кабели, используемые в цепях, защищенных автоматическими выключателями, работающими с выдержкой вре-

Таблица 12.2.3

| Материал изоляции кабеля и провода | Максимальная допустимая температура, °С | Поправочные коэффициенты для температуры окружающей среды, °С | | |
|--|---|---|------|------|
| | | 45 | 50 | 55 |
| | | 1. Резина или поливинилхлорид обычного качества | 60 | 0,86 |
| 2. Резина или поливинилхлорид теплостойкие | 75 | 0,87 | 0,78 | 0,72 |
| 3. Лакоткань или бутиловая резина | 80 | 0,88 | 0,82 | 0,75 |
| 4. Асбестоткань или лакостекло | 85 | 0,88 | 0,83 | 0,77 |
| 5. Минеральная изоляция или силиконовая резина | 95 | 0,90 | 0,86 | 0,80 |

мени при коротком замыкании, должны проверяться расчетом на ток короткого замыкания.

12.2.5 Все кабели, прокладываемые параллельно для каждой отдельной фазы или полюса, должны иметь одинаковые сечения и длину.

12.2.6 При подборе кабелей для конечных цепей освещения и нагревательных приборов не должны применяться коэффициенты одновременности или поправочные коэффициенты нагрузки.

12.3 ПРОВЕРКА КАБЕЛЕЙ ПО ПАДЕНИЮ НАПРЯЖЕНИЯ

12.3.1 Падение напряжения на кабеле, соединяющем генераторы с главным распределительным или аварийным распределительным щитом, не должно превышать 1 %.

12.3.2 Падение напряжения между главным распределительным щитом и потребителем при номинальной нагрузке не должно превышать:

5 % — для потребителей освещения и сигнализации при напряжении более 50 В;

10 % — для потребителей освещения и сигнализации при напряжении 50 В и менее;

7 % — для силовых потребителей, нагревательных и отопительных приборов, а также для сигнально-отличительных фонарей независимо от напряжения;

10 % — для силовых потребителей с кратковременным и повторно-кратковременным режимами работы независимо от значения напряжения.

При кратковременных нагрузках, например, при пуске электрических двигателей, могут быть допущены большие падения напряжения, если это не вызовет нарушения в работе судовой электрической установки.

12.3.3 Кабели, служащие для питания электрических двигателей переменного тока с прямым пуском, должны быть рассчитаны так, чтобы потеря напряжения на

зажимах двигателя в момент пуска не превышала 25 % номинального напряжения.

Возможность увеличения указанного падения напряжения является в каждом отдельном случае предметом отдельного рассмотрения Речным Регистром.

12.3.4 Падение напряжения на кабеле, питающем щит радиостанции и радионавигационных устройств, а также на кабеле, предназначенном для заряда аккумуляторных батарей, не должно превышать 5 %.

12.4 ПРОКЛАДКА И КРЕПЛЕНИЕ КАБЕЛЕЙ

12.4.1 Кабели должны быть проложены по возможности по прямым и доступным трассам, в местах, где они не подвергаются действию конденсата или влаги.

Расстояние кабельной трассы от источников теплоты должно быть не менее 100 мм.

12.4.2 Прокладка труб с кабелями должна осуществляться на расстоянии не менее 50 мм от настила двойного дна, топливных и масляных цистерн, а от непроницаемых переборок, наружной обшивки, палуб это расстояние должно быть не менее 20 мм.

Для кабелей, прокладываемых на скобмостах, панелях, в кассетах это расстояние должно приниматься не менее 75 мм.

12.4.3 Прокладка кабелей и проводов через топливные и масляные цистерны запрещается, за исключением случаев, указанных в 16.2.7.

12.4.4 Кабели с наружной металлической оболочкой допускается прокладывать по конструкциям, изготовленным из легких сплавов, или крепить с помощью скоб из такого металла только в случае применения надежной антикоррозионной защиты.

12.4.5 Кабели внутри грузовых трюмов должны быть расположены в верхней их части и проложены в трубах или закрыты прочными кожухами.

12.4.6 В помещениях, упомянутых в 2.10.3, прокладку кабелей допускается

производить только в крайней необходимости в герметичном трубопроводе с устройством автоматического контроля и сигнализации при понижении сопротивления изоляции сети.

12.4.7 Не рекомендуется прокладывать кабели под настилом машинных помещений. Если такая прокладка необходима, то кабели должны прокладываться в металлических трубах или в закрытых каналах (см. 12.6).

12.4.8 У кабелей, прокладываемых через расширительные соединения надстроек, должны быть предусмотрены компенсационные петли с радиусом, достаточным для такого соединения. Внутренний диаметр петли должен быть не меньше 12 диаметров кабеля.

12.4.9 Прокладка кабелей, изоляция которых имеет различную термостойкость, в общих кабельных трассах должна производиться так, чтобы температура изоляции любого кабеля в трассе не превышала допускаемых для нее значений.

12.4.10 Кабели, имеющие защитные оболочки с различными свойствами, не должны прокладываться в общей трубе, если менее стойкие в данных условиях могут быть повреждены. В случае прокладки в общем желобе эти кабели должны быть отделены друг от друга и закреплены.

12.4.11 Кабели главного тока гребных электрических установок должны прокладываться на расстоянии не менее 0,5 м от кабелей более низкого напряжения и кабелей другого назначения.

12.4.12 Кабели от любого из двух источников питания ответственных потребителей, например, рулевого устройства, и все связанные с каждым из них кабели управления и сигнализации должны быть проложены по разным трассам, разнесенным как можно дальше друг от друга по вертикали и горизонтали.

12.4.13 При прокладке кабелей в каналах и желобах, изготовленных из горючих

материалов, последние должны быть защищены от возгорания с помощью соответствующих огнезащитных средств — облицовки, покрытия или пропитки.

12.4.14 Кабели и провода не должны прокладываться в тепловой или звуковой изоляции. Допускается прокладка кабелей в слое изоляции при условии использования для этого специальных каналов, облицованных негорючим материалом. При этом кабели должны быть рассчитаны с учетом соответствующего снижения нагрузки и доступны для осмотра.

12.4.15 Кабели, прокладываемые в охлаждаемых помещениях, должны иметь защитную оболочку из материала, стойкого к воздействию холодильного агента. Если кабели имеют броню, то она должна быть надлежащим образом защищена от коррозии.

12.4.16 Кабели, прокладываемые в охлаждаемых помещениях, не следует располагать под теплоизоляцией. Они должны крепиться на перфорированных панелях (изготовленных, например, из оцинкованной стали) или опорах подобного типа, которые должны устанавливаться так, чтобы между задней стороной панели и обшивкой охлаждаемого помещения оставался зазор. Кабели с оболочкой из термопластика или эластомера допускаются прокладывать непосредственно по обшивке охлаждаемого помещения. С целью предупреждения случайного использования кабелей в качестве средства для подвешивания чего-либо следует предусматривать ограждения вокруг кабелей. При алюминиевой облицовке помещения должна быть предусмотрена защита от электролитических процессов.

При вводе кабелей в помещения через тепловую изоляцию они должны прокладываться в трубах, снабженных сальниками из материала, защищенного против окисления. Трубы должны располагаться под прямым углом к переборке.

12.4.17 При прокладке кабелей должны быть выдержаны минимальные внутрен-

ние радиусы изгиба кабелей в соответствии с табл. 12.4.17.

12.4.18 Кабели должны быть закреплены с помощью скоб, зажимов, обойм и т. п., изготовленных из стали, другого негорючего или медленно распространяющего пламя материала. Поверхность крепления должна быть достаточно широкой и не иметь острых краев. Крепления должны быть подобраны таким образом, чтобы

Таблица 12.4.17

| Материал изоляции кабеля | Вид защитной оболочки кабеля | Внешний диаметр кабеля, d , мм | Минимальный радиус изгиба кабеля, мм |
|---|--|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Резина или поливинилхлорид | Броня из металлической ленты или проволоки Металлическая оплетка Другие оболочки | Любой | $10d$ |
| | | То же | $6d$ |
| | | До 9,5 | $3d$ |
| | | Более 9,5 | $4d$ |
| | | Более 25,4 | $6d$ |
| 2. Лакоткань | Любая | Любой | $8d$ |
| 3. Минеральная изоляция | Металлическая | До 7 | $2d$ |
| | | От 7 до 12,7 | $3d$ |
| | | Более 12,7 | $4d$ |
| 4. Этиленпропиленовая резина или усетеванный полиэтилен | Полупроводящая или металлическая | 25 и более | $10d$ |

кабели крепились прочно без повреждений их защитных оболочек.

12.4.19 Расстояние между креплениями кабелей при горизонтальной их прокладке не должно превышать значений, приведенных в табл. 12.4.19. При вертикальной прокладке кабелей эти расстояния могут быть увеличены на 25 %.

Таблица 12.4.19

| Внешний диаметр кабеля, мм | | Расстояние между креплениями для кабелей, мм | | |
|----------------------------|----|--|----------|-------------------------|
| Более | До | без брони | с броней | с минеральной изоляцией |
| — | 8 | 200 | 250 | 300 |
| 8 | 13 | 250 | 300 | 370 |
| 13 | 20 | 300 | 350 | 450 |
| 20 | 30 | 350 | 400 | 450 |
| 30 | — | 400 | 450 | 450 |

12.4.20 Крепление кабелей должно быть выполнено таким образом, чтобы механические нагрузки, возникающие в кабелях, не передавались на их вводы и присоединения.

12.4.21 Кабельные трассы и кабели, прокладываемые параллельно обшивке корпуса судна, должны крепиться к набору корпуса. На непроницаемых переборках и мачтах кабели должны крепиться на кассетах, мостах и т. п.

12.4.22 Кабели, идущие параллельно переборкам, подверженным отпотеванию, должны прокладываться на мостиках или на перфорированных панелях таким образом, чтобы сохранялось свободное пространство между кабелями и переборками.

12.4.23 Кабельные трассы должны прокладываться с минимальным количеством пересечений. В местах пересечений кабелей должны применяться мостики. Между перекрещивающимися трассами должен быть зазор не менее 5 мм.

12.4.24 Кабельные трассы и кабели ответственных потребителей, прокладываемые под обшивкой подволока и переборок, по всей длине должны закрываться легкоъемными или открывающимися панелями или щитами. Прочие и местные кабели допускается прокладывать под обшивкой без доступа к ним.

12.5 ПРОХОДЫ КАБЕЛЕЙ ЧЕРЕЗ ПАЛУБЫ, ПЕРЕБОРКИ И ИХ УПЛОТНЕНИЯ

12.5.1 Проходы кабелей через водонепроницаемые, газонепроницаемые и противопожарные переборки и палубы должны быть уплотнены. Уплотнения в местах

прохода кабелей через указанные переборки и палубы не должны понижать их непроницаемость, причем на кабели не должны передаваться усилия, возникающие от упругих деформаций корпуса.

12.5.2 При прокладке кабеля через пронизываемые переборки или элементы набора толщиной менее 6 мм в отверстия для прохода кабелей должны устанавливаться облицовки или втулки, предохраняющие кабель от повреждений. При толщине переборок или набора более 6 мм устанавливать облицовки или втулки не требуется, но кромки отверстия для прохода кабеля должны быть закруглены.

12.5.3 Прокладка кабелей через палубы должна быть выполнена одним из следующих способов:

.1 в стальных трубах, выступающих над палубой на высоту не менее 900 мм, в местах, где возможны механические повреждения кабеля, и на высоту не менее высоты комингса дверей для данного помещения, в которых опасность механических повреждений кабеля невелика;

.2 в металлических стаканах или коробках с дополнительной защитой кабелей кожухами высотой, указанной в 12.5.3.1.

Стаканы и коробки должны быть заполнены соответствующими уплотнительными массами, а трубы должны иметь сальники или быть уплотнены кабельной массой.

12.5.4 Для заполнения кабельных коробок в непроницаемых переборках и палубах должны применяться уплотнительные массы, обладающие хорошим сцеплением с внутренними поверхностями коробок и оболочками кабелей, стойкими к воздействию воды и нефтепродуктов, не дающими усадок и не нарушающими герметичность при длительной работе.

12.5.5 Уплотнения кабельных проходов через противопожарные переборки должны быть такими, чтобы они выдерживали испытание на огнестойкость, предусмотренное для данного типа переборки.

12.6 ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБАХ И КАНАЛАХ

12.6.1 Трубы, в которых прокладываются кабели, должны быть защищены от коррозии с внутренней и внешней сторон. Концы труб должны быть обработаны или защищены таким образом, чтобы при втягивании кабели не подвергались повреждениям.

Кабели с оболочками из свинца, не имеющими дополнительного защитного покрытия, не должны прокладываться в трубах.

12.6.2 Радиус изгиба трубы не должен быть меньше допускаемого для проложенного в ней кабеля самого большого сечения (см. 12.4.17).

12.6.3 Суммарная площадь поперечных сечений всех кабелей, определенная по их внешним диаметрам, не должна превышать 40 % площади внутреннего поперечного сечения трубы.

12.6.4 Трубы должны быть проложены таким образом, чтобы в них не могла скапливаться вода. При необходимости в трубах должны предусматриваться вентиляционные отверстия по возможности в самых высоких и низких точках так, чтобы обеспечивалась циркуляция воздуха и предотвращалась конденсация паров. Отверстия в трубах следует выполнять только на тех участках, где это не увеличивает опасность взрыва или пожара и исключается возможность заливания труб водой.

12.6.5 Трубы должны быть механически и электрически непрерывными и надежно заземлены.

12.6.6 Трубы для прокладки кабелей, проложенные вдоль корпуса судна, которые могут быть повреждены вследствие деформации корпуса судна, должны иметь соответствующие компенсационные устройства.

12.7 ПОДКЛЮЧЕНИЕ И СОЕДИНЕНИЕ КАБЕЛЕЙ

12.7.1 Концы кабеля с резиновой изоляцией, вводимого в машины, аппараты, распределительные устройства и другое оборудование, должны иметь надлежащее контактное, защитное и уплотнительное оконцевание, обеспечивающее надежный электрический контакт, не допускающее проникновения влаги внутрь кабеля и защищающее изоляцию жил кабеля от механических повреждений, воздействия воздуха и масляных паров.

Жилы кабелей, подключаемых к светильникам, нагревательным и отопительным приборам, должны иметь защитные теплостойкие оконцевания для предохранения кабеля от перегрева.

12.7.2 Соединение кабелей в местах их разветвлений или подключений должно производиться в разветвительных коробках с помощью зажимов.

12.7.3 Защитная оболочка кабеля, вводимого в устройство, должна входить внутрь устройства не менее чем на 10 мм.

12.8 МАРКИРОВКА КАБЕЛЕЙ

12.8.1 Маркировка кабелей должна выполняться на судне в соответствии с проектной документацией.

12.8.2 Способ маркирования должен обеспечивать сохранность маркировки на весь период эксплуатации кабелей.

12.8.3 Маркировке подлежат магистральные кабели.

13 ГРОЗОЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

13.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

13.1.1 Суда должны иметь молниеотводные устройства, перекрывающие защищаемую зону (открытые пространства судна, где возможно существование взрывоопасных газовоздушных смесей или возможно размещение взрыво- или пожароопасных грузов, материалов, взрывоопасного оборудования и людей), а суда, на которых вторичные проявления молнии могут привести к пожарам и взрывам, должны иметь устройства грозозащитного заземления.

Несамоходные суда, эксплуатируемые без команды, могут не иметь молниеотводного устройства, если они предназначены для перевозки минеральных грузов (камня, гравия и т. д.).

Использование антенн в качестве молниеотводных устройств не допускается. Антенные устройства должны быть установлены ниже молниеуловителя.

13.1.2 Молниеотводное устройство должно состоять из молниеуловителя, отводящего провода и заземления.

На металлических мачтах молниеотводное устройство допускается не устанавливать, если предусмотрен надежный электрический контакт мачты с металлическим корпусом или с местом заземления.

13.2 МОЛНИЕУЛОВИТЕЛЬ

13.2.1 На судах с металлическими корпусами в качестве молниеуловителей следует использовать собственные направленные вверх конструкции: мачты, полумачты, элементы надстройки и т. п., если предусмотрен надежный электрический

контакт таких конструкций с металлическим корпусом.

Дополнительные молниеуловители должны применяться только в тех случаях, когда собственные элементы конструкции не обеспечивают молниезащиты.

13.2.2 Если на топе металлической мачты установлено электрическое оборудование, должен быть предусмотрен надежно заземленный молниеуловитель.

13.2.3 На каждой мачте или стенге, изготовленной из непроводящего материала, должно быть установлено надежно заземленное молниеотводное устройство.

13.2.4 Молниеуловитель должен быть изготовлен из прута диаметром не менее 12 мм. В качестве материала прута могут применяться медь, медные сплавы или сталь, защищенная от коррозии. Для алюминиевых мачт должен применяться алюминиевый молниеуловитель. На молниеуловителях крепление каких-либо антенн или других устройств не допускается.

13.2.5 Молниеуловитель должен крепиться к мачте таким образом, чтобы он возвышался над топом мачты или устройством, находящимся выше топа мачты, не менее чем на 300 мм.

13.3 ОТВОДЯЩИЙ ПРОВОД

13.3.1 Отводящий провод должен изготавливаться из прута, полосы или многопроволочного провода площадью сечения не менее 70 мм² при применении меди или ее сплавов и не менее 100 мм² при применении стали, причём стальной отводящий провод должен быть защищен от коррозии.

13.3.2 Отводящие провода должны прокладываться по наружной стороне мачт и надстроек по возможности прямолинейно или с минимальным числом изгибов, которые должны быть плавными и выполненными с возможно большим радиусом.

13.3.3 Отводящие провода не должны проходить через взрывоопасные пространства и помещения.

13.3.4 На судах с неметаллическими корпусами должен быть предусмотрен отдельный на всем его протяжении (включая соединение с заземлением) отводящий провод молниеотводного устройства, который не должен подсоединяться к шинам защитного и рабочего заземления.

13.4 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

13.4.1 Отводящий провод должен быть надежно присоединен к корпусу судна (см. 2.1.1.6).

13.4.2 Необходимо предусматривать устройства, обеспечивающие подсоединение заземления молниеотвода или стального корпуса судна к заземлению на берегу, когда судно находится в доке или на стапеле.

13.5 СОЕДИНЕНИЯ В МОЛНИЕОТВОДНОМ УСТРОЙСТВЕ

13.5.1 Соединения между молниеуловителем, отводящим проводом и заземлением должны выполняться сваркой или болтовыми зажимами.

13.5.2 Площадь контактной поверхности между отводящим проводом и молниеуловителем или заземлением должна быть не менее 1000 мм². Соединяющие зажимы и соединительные болты должны быть изготовлены из меди, медных сплавов или стали, имеющей защиту от коррозии.

13.5.3 Сопротивление между молниеотводом и корпусом должно быть не более 0,03 Ом.

13.6 УСТРОЙСТВА ГРОЗОЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

13.6.1 Грозозащитному заземлению подлежат изолированные металлические конструкции, подвижные соединения, трубопроводы, экраны электрических сетей и линий связи, узлы ввода во взрывоопасные помещения.

13.6.2 Все трубопроводы для нефтепродуктов, а также все прочие трубопроводы, которые связаны со взрывоопасными помещениями и расположены на открытых участках палубы или в помещениях, не имеющих электромагнитного экранирования, должны заземляться на корпус судна не более чем через каждые 10 м по длине.

Все трубопроводы, расположенные на верхней палубе, где возможно существование взрывоопасных газов, не связанных со взрывоопасными помещениями, должны заземляться на корпус судна не более чем через каждые 30 м по длине.

13.6.3 Металлические части, находящиеся вблизи отводящих проводов, должны быть заземлены, если они не расположены на заземленных конструкциях или не соединены другим способом с корпусом судна. При этом устройства или металлические части, находящиеся на расстоянии до 200 мм от отводящих проводов, должны быть соединены с отводящим проводом таким образом, чтобы исключалась возможность искрения.

13.6.4 Соединения элементов должны быть доступны для контроля и расположены по возможности в местах, где они не будут подвергаться случайным механическим воздействиям.

14 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЕМ БОЛЕЕ 1000 В

14.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

14.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на электрическое оборудование напряжением более 1000 В, но не более 11000 В, переменного тока и дополняют требования, изложенные в других разделах настоящей части Правил.

14.1.2 Изоляционные материалы, применяемые для электрического оборудования, должны обеспечивать во время эксплуатации судна сопротивление изоляции 1500 Ом на 1 В номинального напряжения, но не менее 2 МОм.

14.1.3 У входа в специальное электрическое помещение должны находиться предостерегающие надписи, указывающие значение напряжения. Корпуса электрического оборудования, установленного вне специальных электрических помещений, должны снабжаться предостерегающими надписями, указывающими значение напряжения.

14.2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

14.2.1 В установках должны применяться следующие системы распределения электрической энергии:

система с изолированной нулевой точкой;

система с нулевой точкой, соединенной с корпусом судна через высокоомный резистор (реактор), при условии, что любой возможный ток не будет проходить непосредственно через любое из взрывоопасных помещений и пространств.

14.2.2 Полное сопротивление заземления нулевой точки должно быть подобрано таким образом, чтобы ток короткого замыкания на корпус судна не превышал номинального тока наибольшего генератора в данной системе, но был не менее чем в 3 раза больше значения тока, необходимого для срабатывания каждой из примененных защит от замыкания на корпус судна.

Допускается присоединение всех резисторов (реакторов) к общей заземляющей шине, которая по меньшей мере в двух местах должна быть соединена с корпусом судна.

14.2.3 Если распределение электрической энергии осуществляется от отдельных секций, способных работать самостоятельно, каждая из них должна иметь отдельный заземляющий реактор.

14.2.4 Нулевые точки генераторов, предназначенных для параллельной работы, допускается соединять вместе перед заземляющим резистором (реактором).

14.2.5 Нулевая точка генератора должна быть заземлена через резистор (реактор) на распределительном щите или непосредственно у генератора.

14.2.6 В нулевом проводе каждого генератора должен быть предусмотрен разъединитель, с помощью которого можно отключать заземление нулевой точки генератора.

14.2.7 Номинальные напряжения систем распределения электрической энергии должны соответствовать указанным в табл. 14.2.7.

Таблица 14.2.7

| Номинальные межфазные напряжения, кВ | Номинальная частота, Гц |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 3/3,3 | 50/60 |
| 6/6,6 | 50/60 |
| 10/11 | 50/60 |

14.2.8 Питание судовой сети от внешнего источника электрической энергии должно быть предусмотрено только для судов, эксплуатируемых в условиях стоянки, таких, как плавучие доки и т. д.

14.3 УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ

14.3.1 При применении в оборудовании разных напряжений должны быть приняты меры, исключающие перенос более высокого напряжения на цепи с более низким напряжением.

14.3.2 Защита от перегрузки должна устанавливаться во всех фазах систем переменного тока.

Применение предохранителей не допускается.

14.3.3 В сетях с изолированной нулевой точкой должна быть установлена световая и звуковая сигнализация замыкания на корпус.

14.3.4 Должны быть предусмотрены термодатчики в статорных обмотках электрических машин для сигнализации о повышении температуры обмоток сверх установленной нормативами.

14.3.5 Генераторы должны иметь защиту от замыкания на корпус.

14.3.6 Возбуждение генераторов должно сниматься при срабатывании любого вида защиты генераторов.

14.3.7 Генераторы должны быть снабжены устройством защиты от внутренних повреждений и от токов короткого замыкания в кабеле, соединяющем генераторы со шитом.

14.3.8 Трансформаторы со стороны высокого напряжения должны быть защищены от токов короткого замыкания автоматическими выключателями.

14.3.9 Трансформаторы со стороны низкого напряжения должны быть защищены от перегрузки.

14.3.10 Измерительные трансформаторы напряжения должны быть защищены от токов короткого замыкания.

14.4 ЗАЩИТНЫЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

14.4.1 Металлические корпуса электрического оборудования должны быть заземлены наружными гибкими проводами сечением, рассчитанным на ток однофазного короткого замыкания, но не менее 16 мм². Заземляющие провода должны быть маркированы.

14.4.2 Заземляющие проводники могут соединяться сваркой или болтами диаметром не менее 10 мм.

14.5 РАЗМЕЩЕНИЕ И СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

14.5.1 Электрическое оборудование должно устанавливаться в специальных электрических помещениях и иметь защитное исполнение не ниже IP23 (см. также 14.6).

Клеммные коробки электрических машин должны иметь степень защиты не ниже IP44.

В обоснованных случаях может быть допущена установка оборудования вне специальных электрических помещений при условии защитного исполнения не ниже IP44 и обеспечения доступа к токоведущим частям только при снятом напряжении или при использовании специального инструмента.

14.5.2 В специальном электрическом помещении должна находиться схема соединений и размещения электрического оборудования.

14.6 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

14.6.1 Распределительные щиты должны закрываться специальным ключом, отлич-

ным от ключей распределительных щитов и устройств низкого напряжения.

Открытие дверей или выдвижение отдельных элементов должно быть возможно только после отключения от электрической сети данной панели или распределительного щита.

14.6.2 Автоматические выключатели, применяемые в распределительных щитах, должны быть выдвижными.

Выключатели должны иметь устройство, которое фиксирует их в выдвинутом положении.

Должно быть предусмотрено автоматическое закрывание неподвижных токоведущих контактов разъема при помощи изоляционных перегородок в выдвинутом положении выключателя.

14.6.3 Выполнение защитного заземления должно соответствовать Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) и стандартам.

14.6.4 Вдоль распределительных щитов следует обеспечить проходы для осмотра щита и электрической аппаратуры шириной не менее 800 мм между перегородкой и щитом и 1000 мм между параллельно установленными секциями щита.

Если такие проходы предназначены для обслуживания, их ширина должна быть увеличена до 1000 и 1200 мм соответственно.

Ширина этих проходов требуется независимо от рода применяемых средств защиты от прикосновения, выполненных в виде плотных дверей, сетки или изоляционных поручней.

Двери, сплошные перегородки и перегородки из сетки должны быть высотой не менее 1800 мм.

Перфорированные перегородки или перегородки из сетки должны обеспечивать степень защиты не менее IP2X.

Щиты должны быть оборудованы двумя изоляционными поручнями, один из которых установлен вдоль щита на высоте 600 мм, а другой — на высоте 1200 мм.

14.6.5 Расстояние между токоведущими частями, находящимися под напряжением,

и защитными ограждениями должно быть не менее указанного в табл. 14.6.5.

Таблица 14.6.5

| Номинальное напряжение, В | Минимальная высота прохода, мм | Минимальные расстояния элементов, находящихся под напряжением, от защитных ограждений, мм | | |
|---------------------------|--------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------|
| | | плотных дверей и перегородок | дверей и перегородок из сетки | изоляционных поручней |
| 3 000 3 300 | 2500 | 100 | 180 | 600 |
| 6000 6 600 | 2500 | 120 | 200 | 600 |
| 10 000 11 000 | 2500 | 150 | 220 | 700 |

14.6.6 Расстояния между частями, находящимися под напряжением с разными потенциалами, или между частями под напряжением и заземленными металлическими частями, или наружным кожухом по воздуху, должны быть не менее указанных в табл. 14.6.6.

Таблица 14.6.6

| Напряжение, кВ | Минимальное расстояние по воздуху, мм |
|----------------|---------------------------------------|
| 3 (3,3) | 55 |
| 6 (6,6) | 90 |
| 10(11) | 120 |

14.6.7 На главном распределительном щите должны быть установлены разъединительные устройства для разъединения системы сборных шин не менее чем на две независимые секции.

14.6.8 Если для привода механизма автоматических и других выключателей требуется источник энергии, то ее запас должен быть достаточным для действия всех аппаратов по меньшей мере два раза.

14.7 КЛЕММНЫЕ КОРОБКИ

14.7.1 В генераторах и двигателях все концы обмоток статора должны быть выведены в клеммную коробку, отдельную от коробки на низшие напряжения.

14.7.2 В ящиках, гнездах и клеммных коробках электрического оборудования установка присоединений и проводов на более низкое напряжение не допускается.

14.8 ТРАНСФОРМАТОРЫ

14.8.1 Должны применяться сухие трансформаторы, имеющие заземленные экраны между обмотками высшего и низшего напряжений.

14.8.2 Отключение трансформатора со стороны высокого напряжения должно вызывать отключение выключателя на стороне низкого напряжения.

14.8.3 Если на стороне низкого напряжения трансформаторов имеется изолированная нулевая точка, то между нулевой точкой каждого трансформатора и корпусом судна должен быть предусмотрен искроразрядный предохранитель. Предохранитель должен быть рассчитан не более чем на 80 % минимального испытательного напряжения устройств, питаемых от данного трансформатора.

14.8.4 К разряднику допускается параллельное присоединение аппаратуры для контроля состояния изоляции низковольтной установки или для обнаружения места повреждения этой изоляции. Такая аппаратура не должна препятствовать надежному действию разрядника.

14.9 КАБЕЛЬНАЯ СЕТЬ

14.9.1 Кабельная сеть трехфазного тока должна выполняться трехжильными кабелями.

14.9.2 Площадь сечения жилы кабелей для силовых цепей должна быть не менее 10 мм².

14.9.3 Конструкция, тип и допускаемые токовые нагрузки применяемых кабелей

являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

14.9.4 Кабели должны прокладываться отдельно от кабелей на напряжение ниже 1000 В.

14.9.5 При прокладке кабелей должны быть выполнены следующие условия:

.1 допускается совместная прокладка кабелей, предназначенных для канализации электрической энергии различных по значению напряжений, при условии, что изоляция всех проложенных совместно кабелей рассчитана на наибольшее из этих напряжений;

.2 кабели не должны проходить через жилые помещения;

.3 расстояние между наружными оболочками кабелей на разные номинальные напряжения должно быть равно по меньшей мере удвоенному внешнему диаметру более толстого из этих кабелей, но не менее 50 мм;

.4 кабели, проходящие вне специальных электрических помещений, должны прокладываться в заземленных металлических трубопроводах или каналах или должны быть защищены заземленными металлическими кожухами.

Допускается открытая прокладка таких кабелей, имеющих непрерывную металлическую броню, которая должна быть надежно заземлена.

14.9.6 Установка соединительных коробок или выполнение соединений другим способом с целью устранения обрывов или удлинения кабеля (сращивания) не допускается.

15 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

15.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

15.1.1 Электрические приводы холодильных установок рефрижераторных судов должны питаться по отдельным линиям от распределительного щита холодильной установки или от главного распределительного щита. Холодильные вентиляторы должны получать питание от распределительного щита холодильной установки или от другого распределительного щита, питаемого от главного распределительного щита. Независимо от способа питания приводы холодильных установок в случае перегрузки генераторов должны отключаться в последнюю очередь.

Электрические приводы аварийных вентиляторов, указанных в 9.7.7 ч. II Правил, не должны питаться от распределительного щита, от которого запитаны электрические приводы основных вентиляторов. Питание привода аварийных вентиляторов должно осуществляться от главного распределительного щита или от щита, питаемого непосредственно от главного распределительного щита.

15.1.2 Если в качестве холодильного агента применяется аммиак, необходимо предусмотреть устройство для аварийного дистанционного отключения распределительного щита холодильной установки:

.1 с поста управления холодильной установкой в помещении холодильных машин;

.2 с места, расположенного вне помещений, которые могут заполняться аммиаком в случае аварии в помещении холодильных машин;

.3 снаружи, вблизи каждого выхода из помещения холодильных машин.

Аппаратура для аварийного дистанционного отключения должна устанавливаться таким образом, чтобы она не могла быть случайно приведена в действие.

15.1.3 Устройства для аварийного дистанционного отключения распределительного щита аммиачной холодильной установки должны одновременно отключать электрические приводы холодильных компрессоров, если они питаются от главного распределительного щита, обесточивать сеть основного освещения в помещении холодильных машин и включать электрические приводы аварийных вентиляторов, оросительную систему, водяные завесы и запасное освещение.

Дополнительно вблизи устройства для аварийного дистанционного отключения распределительного щита аммиачной холодильной установки должны быть установлены устройства для дистанционного включения в любой последовательности аварийных вентиляторов, оросительной системы, водяных завес и запасного освещения без отключения распределительного щита холодильной установки.

15.2 ВЕНТИЛЯЦИЯ И ЗАПАСНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

15.2.1 Если в качестве холодильного агента применяется аммиак, то электрические двигатели вытяжных вентиляторов аварийной вентиляции помещений холодильных машин, установленные в вытяжных каналах, должны быть взрывозащищенного исполнения (см. 2.10.2).

15.2.2 Электрические двигатели вентиляторов, находящиеся в струе воздуха, поступающего из охлаждаемых судовых помещений, должны быть исполнения IP55.

15.2.3 Если в качестве холодильного агента применяется аммиак, то кроме све-

тильников нормального освещения в помещении холодильных машин должны быть предусмотрены взрывозащищенные светильники запасного освещения (см. 2.10.2). Питание запасного освещения должно быть независимым от питания электрического оборудования и светильников нормального освещения.

16 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ТИПАМ СУДОВ

16.1 ПАССАЖИРСКИЕ СУДА

16.1.1 Системы питания ответственных устройств (см. 5.3) должны быть выполнены таким образом, чтобы пожар в одной вертикальной противопожарной зоне не повредил указанные системы питания потребителей, расположенных в любой другой вертикальной противопожарной зоне. Указанное требование считается выполненным, если главные и аварийные питающие линии этих потребителей, проходящие через любую такую зону, проложены на возможно большем расстоянии друг от друга по вертикали и горизонтали.

16.1.2 Система авральной сигнализации должна состоять из двух самостоятельных групп: для пассажиров и экипажа.

На пассажирских судах длиной до 25 м допускается иметь одну группу авральной сигнализации.

16.1.3 Дистанционные отключающие устройства, указанные в 7.4, 7.7, 7.8, должны быть защищены от доступа к ним посторонних лиц.

16.1.4 На судах, которые имеют двери с дистанционно управляемыми приводами закрытия, в рулевой рубке должна быть предусмотрена исполнительная сигнализа-

ция закрытия дверей. В месте расположения дверей должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация о начале работы привода закрытия, которая должна функционировать до полного закрытия дверей.

16.2 НЕФТЕНАЛИВНЫЕ СУДА

Общие требования

16.2.1 Требования настоящей главы распространяются на электрическое оборудование нефтеналивных и приравненных к ним судов (в дальнейшем – нефтеналивных судов), предназначенных для перевозки воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов или для работы с ними.

16.2.2 Помещения и пространства на нефтеналивных судах, предназначенных для перевозки воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов с температурой вспышки паров до 60 °С или для работы с ними, разделяются на взрывоопасные и взрывобезопасные, с температурой вспышки паров 60 °С и выше — на пожароопасные и пожаробезопасные.

16.2.3 Классификация взрывоопасных зон приведена в таблице 16.2.3.

Таблица 16.2.3

| Условное обозначение взрывоопасной зоны | Классификация взрывоопасных зон | Помещения и пространства, входящие в данную зону |
|---|---|---|
| 0 | Зона, в которой постоянно или в течение длительного периода времени присутствует взрывоопасная смесь воздуха и газа | 1) Внутренние пространства грузовых отсеков и танков, цистерны для горючих жидкостей; грузовые трюмы для их транспортировки в таре; грузовые трубопроводы. 2) Открытые пространства, простирающиеся на высоту до 1 м от покрытой нефтепродуктами поверхности воды. |

Окончание табл. 16.2.3

| Условное обозначение взрывоопасной зоны | Классификация взрывоопасных зон | Помещения и пространства, входящие в данную зону |
|---|---|---|
| 1 | Зона, в которой при нормальных условиях эксплуатации возможно присутствие взрывоопасной смеси воздуха и газа | 1) Насосные и компрессорные помещения для перекачивания горючих жидкостей. 2) Коффердамы, отделяющие отсеки и цистерны, отнесенные к зоне 0, от смежных помещений, и помещения смежные с отнесенными к зоне 0, не отделенные коффердами и не имеющие принудительной вентиляции. 3) Помещения хранилищ грузовых шлангов для перекачивания горючих жидкостей. 4) Открытые пространства над палубами грузовых танков и коффердамов на расстоянии от них менее 2,4 м по вертикали и 3 м по горизонтали. 5) Пространства и полужакрытые помещения на открытой палубе в радиусе 3 м от отверстий, не являющихся вентиляционными, горловин и люков грузовых цистерн, насосных отделений и коффердамов, смежных с грузовыми танками. 6) Районы прокладки трубопроводов с горючими жидкостями — до 3 м. 7) Открытые пространства на расстоянии не менее 3 м в любом направлении от места выходов газов из вентиляционных и газоотводных труб. 8) Открытые пространства в пределах 3 м по вертикали и горизонтали от устройств выброса из предохранительных и дыхательных клапанов емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами. |
| 2 | Зона, в которой маловероятно присутствие взрывоопасной смеси воздуха и газа, а в случае появления эта смесь присутствует в течение непродолжительного периода времени | 1) Закрытые и полужакрытые помещения, через которые проходят трубопроводы для перекачивания горючих жидкостей и сжиженных газов с разъемными соединениями. 2) Помещения, смежные с отнесенными к зоне 1, не отделенные от них коффердами, но имеющие принудительную вентиляцию. 3) Внутренние пространства грузовых отсеков и танков, грузовых трубопроводов, для горючих жидкостей с температурой вспышки паров более 60 °С и их систем вентиляции. |

16.2.4 К пожароопасным помещениям и пространствам относятся:
первая категория:

.1 отсеки и грузовые цистерны для воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов;

.2 коффердамы, отделяющие отсеки и цистерны, указанные в .1, от смежных помещений, и помещения, смежные с ними, не отделенные коффердами и не имеющие принудительной вентиляции;

.3 грузовые трюмы, предназначенные для перевозки в таре воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов;

вторая категория;

.4 насосные отделения для перекачивания воспламеняющихся жидкостей и компрессорные отделения сжиженных газов;

.5 закрытые и полужакрытые помещения для хранения грузовых шлангов для перекачивания воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов;

.6 закрытые и полужакрытые помещения, через которые проходят трубопроводы для перекачивания воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов;

.7 помещения, смежные с отсеками и цистернами, указанными в .1, не отделенные коффердами, но имеющие принудительную вентиляцию;

.8 помещения над насосными отделениями, а также над вертикальными коффердами, смежными с отсеками и цистернами, указанными в .1;

.9 открытые пространства над палубами грузовых танков и коффердамов на расстоянии от них менее 2,4 м по вертикали и менее 3 м по горизонтали;

.10 открытые пространства на расстоянии менее 3 м в любом направлении по горизонтали от закрытых цистерн, баков, мерников и т. п. и не менее 2,4 м по вертикали над ними;

.11 открытые пространства на расстоянии менее 3 м в любом направлении от места выходов газов из вентиляционных и газоотводных труб и подобных устройств;

.12 полужакрытые пространства, смежные с отсеками и цистернами, указанными в .1, а также пространства, через которые проходят трубопроводы для перекачивания воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов, в пределах 3 м от этих трубопроводов в любом направлении.

16.2.5 Распределение электрической энергии с использованием корпуса судна в качестве обратной цепи и систем с заземленной нейтралью или полюсом запрещается.

Степень защищенности и виды защиты электрического оборудования

16.2.6 Степень защищенности и виды защиты электрического оборудования должны соответствовать утвержденным стандартам на взрывозащищенное оборудование и иметь маркировку в соответствии с приложением 1.

16.2.7 Во взрывоопасных помещениях и пространствах не допускается установка электрического оборудования, за исключением:

.1 датчиков, светильников и сигнальных фонарей с оболочкой под избыточным давлением (Exp), со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd) или повышенной надежности против взрыва (Exe);

.2 электрических двигателей повышенной надежности против взрыва (Exe), со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd) или с оболочкой под избыточным давлением (Exp);

.3 соединительных коробок повышенной надежности против взрыва (Exe) или со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd);

.4 устройств пожарной сигнализации взрывозащищенного исполнения;

.5 кабелей, питающих указанное выше оборудование и устройства при условии их прокладки в стальных трубах. Соединение труб с электрооборудованием и между собой должно обеспечивать газонепроницаемость.

16.2.8 В коффердах, примыкающих к грузовым отсекам и танкам, допускается установка электрического оборудования только в искробезопасном исполнении (Exi).

16.2.9 В пространствах на открытой палубе над грузовыми отсеками и танками по всей ширине судна и на 3 м в нос и корму от их крайних переборок до высоты

2,4 м над палубой допускается устанавливать только:

электрическое оборудование, перечисленное в 16.2.8;

кабельные трассы в газонепроницаемых трубах.

16.2.10 В пожароопасных помещениях первой категории (коффердамах и т. д.) электрическое оборудование должно устанавливаться в исполнении не ниже IP56.

Кабели должны прокладываться в трубах в соответствии с 12.6.

16.2.11 В пожароопасных помещениях первой категории электрическое оборудование должно устанавливаться в исполнении не ниже IP56.

В пожароопасных помещениях второй категории электрическое оборудование должно устанавливаться в исполнении не ниже IP44, осветительное оборудование – не ниже IP54.

В пожароопасных пространствах второй категории электрическое оборудование должно устанавливаться в исполнении не ниже IP55.

16.2.12 На судах, перевозящих и перекачивающих бензин и сырую нефть, во взрывоопасных помещениях и пространствах должно применяться электрическое оборудование, предназначенное для работы во взрывоопасных смесях категорий и групп не ниже ПВ-Т3 (см. приложение 2).

Электрическая сеть и прокладка кабелей

16.2.13 Во взрывоопасных зонах 0 и 1 не допускается установка штепсельных розеток. В этих помещениях могут быть использованы ручные фонари взрывозащищенного исполнения с индивидуальным встроенным источником электрической энергии.

16.2.14 Переносной электроинструмент и переносное освещение, эксплуатирующиеся во взрывоопасных зонах должны подключаться вне этих зон.

16.2.15 Кабели в грузовых отсеках, цистернах и коффердамах должны проклады-

ваться в стальных трубах, не имеющих соединений в этих помещениях, кроме уплотненных соединений с оборудованием, перечисленным в 16.2.7.

16.2.16 Над палубой грузовых отсеков вне взрывоопасных пространств кабели должны прокладываться в каналах (желобах) или трубах в соответствии с 12.4.

Кабели в желобах должны быть закреплены во избежание бокового смещения.

16.2.17 Гибкие кабели, применяемые для переносного электрооборудования, используемого в ходе сбора нефти, должны быть с металлической оплеткой, покрытой непроницаемой наружной оболочкой из устойчивого к нефтепродуктам материала.

16.2.18 Кабели должны быть защищены от воздействия нефтепродуктов.

16.2.19 Устройства для измерения сопротивления изоляции, предусмотренные 6.5.4, должны быть изготовлены так, чтобы ток на «землю» не превышал 30 мА, а индуктивность соединения на «землю» в цепи устройства не превышала 60 мГн.

Освещение

16.2.20 Насосное отделение может освещаться светильниками взрывозащищенного исполнения или через герметичные иллюминаторы из взрывобезопасного помещения. Стекла иллюминаторов должны иметь толщину не менее 12 мм и быть защищены с обеих сторон сеткой от механических повреждений.

16.2.21 Насосное отделение должно иметь не менее двух групп освещения, питаемых по отдельным фидерам.

16.2.22 Светильники взрывобезопасного исполнения должны устанавливаться таким образом, чтобы вокруг них оставалось свободное пространство не менее 100 мм.

16.2.23 Выключатели сети освещения должны находиться вне взрывоопасных зон.

Электрическое отопление

16.2.24 Установка стационарных отопительных электроприборов допускается лишь вне взрывоопасных зон 0, 1, 2 нефтеналивных судов, предназначенных для перевозки воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов с температурой вспышки паров до 60 °С, а также насосных отделений нефтеналивных судов, предназначенных для перевозки воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов с температурой вспышки паров 60 °С и выше, если отопительные приборы снабжены терморегуляторами.

Заземление

16.2.25 Соединение токоведущих частей с корпусом судна, за исключением заземлений конденсаторов защиты от электрических радиопомех, вторичных обмоток трансформаторов тока, а также в устройствах измерения и контроля сопротивления изоляции не допускается.

16.2.26 Все электрическое оборудование независимо от значения номинального напряжения, устанавливаемое в помещениях и пространствах взрывоопасных зон, должно быть заземлено в соответствии с требованиями 2.6.

16.2.27 На каждом нефтеналивном судне, предназначенном для перевозки воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов с температурой вспышки паров до 60 °С, для защиты от возможного искробразования, связанного со статическим электричеством, должны быть предусмотрены устройства антистатического заземления.

Антистатическому заземлению подлежат все электропроводные (металлические) элементы систем, отдельные устройства и детали (цистерны, насосы, трубопроводы и системы, путевая и оконечная арматура) с нефтепродуктами, размещенные во взрывоопасных зонах, помещениях и пространствах или временно в них устанавливаемые (моечные машинки, переносные насосы).

16.2.28 При заземлении трубопроводов должна соблюдаться непрерывность заземления. Трубопроводы должны быть заземлены на корпус судна в начале и в конце, а также в конце каждого ответвления.

16.2.29 Специальное заземление для снятия зарядов статического электричества необходимо предусматривать только в том случае, если отсутствуют заземления других назначений (защитное, грозозащитное, защита от помех радиоприему).

16.2.30 Конструкция перемычек антистатического заземления должна удовлетворять требованиям к защитному заземлению электрооборудования в соответствии с 2.6.

Значение электрического сопротивления между корпусом судна и каждой из изолированных друг от друга деталей не должно превышать 10^6 Ом, при площади контакта измерительного электрода (щупа) прибора с поверхностью испытываемого оборудования не более 20 мм².

16.2.31 Перед входами во взрывоопасные зоны, помещения и пространства должны быть предусмотрены средства снятия статического электричества с персонала: неокрашенные рукоятки, электрические пластины, увлажняемые маты и т. п.

Насосные отделения

16.2.32 Необходимо предусматривать блокировку устройств включения питания электрического двигателя грузового насоса и электрического привода вентиляции насосного отделения, обеспечивающую возможность пуска электрического двигателя насоса только после того, как насосное отделение будет провентилировано десятикратным обменом воздуха.

16.2.33 Каждый электрический двигатель грузовых насосов должен быть снабжен устройством дистанционного отключения, расположенным вблизи входа в насосное отделение.

Электроподогрев вязких нефтепродуктов

16.2.34 Наибольшая температура поверхности нагревательных элементов установки электроподогрева должна быть не менее чем на 10 °С ниже температуры вспышки паров подогреваемого нефтепродукта.

16.2.35 Толщина слоя нефтепродукта над поверхностью нагревательных и токоведущих элементов должна быть не менее 100 мм.

16.2.36 В случае применения для подогрева нагревательных элементов, изолированных от нефтепродуктов, значение сопротивления изоляции нагревательной установки должно быть не менее 1 МОм.

**16.3 СУДА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
С ТОПЛИВОМ В БАКАХ
И АВТОМОБИЛЬНЫХ ЦИСТЕРН
ДЛЯ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ**

16.3.1 Требования настоящей главы распространяются на электрическое оборудование трюмов, других помещений и пространств, предназначенных для перевозки на грузовых судах и паромах транспортных средств с топливом в баках и автомобильных цистерн для горючих жидкостей.

16.3.2 Трюмы, помещения и пространства, указанные в 16.3.1, принадлежат к взрывоопасным помещениям и пространствам.

16.3.3 Кабели должны быть защищены от механических повреждений. Кабели, расположенные горизонтально, следует прокладывать на высоте не менее 450 мм над сплошной палубой или платформой, исключающей свободное проникновение газов вниз. Проходы кабелей через палубы и переборки должны быть газонепроницаемыми.

16.3.4 Электрическое оборудование, установленное в каналах вытяжной вентиляции, должно быть взрывозащищенным — повышенной надежности против взрыва

(Exe) или со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd).

16.3.5 Светильники, установленные в трюмах и помещениях, перечисленных в 16.3.1, должны быть разделены не менее чем на две группы, каждая из которых должна получать питание по отдельной цепи.

16.3.6 В трюмах и помещениях, находящихся выше главной палубы, в зоне выше 450 мм над палубой или платформой, исключающей свободное проникновение газов вниз, допускается устанавливать электрическое оборудование со степенью защиты не менее IP55 при вентиляции, обеспечивающей десятикратный обмен воздуха в час.

16.3.7 Электрическое оборудование с видом взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь (Exi), с оболочкой под избыточным давлением (Exp), со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd) или повышенной надежности против взрыва (Exe) должно быть установлено:

.1 в нижней части помещений, находящихся выше главной палубы, в зоне до 450 мм от палубы (или платформы), исключающей свободное проникновение газов вниз;

.2 в трюмах и помещениях, находящихся ниже главной палубы.

16.4 СУДА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ КОНТЕЙНЕРОВ

Питание и распределение электрической энергии

16.4.1 За номинальную мощность электрических устройств изотермических контейнеров следует принимать их установленную мощность. Потребляемая мощность электрического оборудования изотермического контейнера в номинальных условиях работы не должна превышать 15 кВт (18,75 кВт · А).

Применение коэффициентов одновременности работы является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

16.4.2 Устройство для защиты источников электрической энергии от перегрузки, предусмотренное в 7.2.7, должно обеспечивать отключение изотермических контейнеров от главного распределительного щита в последнюю очередь.

16.4.3 Электрические установки изотермических контейнеров должны подключаться с помощью штепсельных розеток к специальным распределительным устройствам, получающим питание от главного распределительного щита судовой электростанции по отдельным линиям через разделительные трансформаторы.

16.4.4 Электрическая сеть штепсельных розеток, предназначенная для питания электрических установок изотермических контейнеров, должна иметь номинальное напряжение 220 или 380 В трехфазного переменного тока частотой 50 Гц либо 240 или 440 В трехфазного тока частотой 60 Гц.

Распределительные устройства и трансформаторы

16.4.5 Вторичная обмотка разделительных трансформаторов должна иметь изолированную нулевую точку.

16.4.6 Каждое распределительное устройство должно быть оборудовано аппаратурой, обеспечивающей:

.1 световую сигнализацию о наличии напряжения на щитах;

.2 включение и отключение каждой линии, питающей штепсельные розетки;

.3 защиту от токов короткого замыкания на отходящих линиях, питающих штепсельные розетки;

.4 измерение значения сопротивления изоляции и звуковую сигнализацию при недопустимо низком его значении.

Штепсельные розетки

16.4.7 В трюмах, предназначенных для перевозки изотермических контейнеров, должны применяться штепсельные розетки только для питания контейнеров, имеющие степень защиты не меньшую, чем IP55, а для открытых палуб — IP56.

В случае применения систем электрического дистанционного контроля за температурой, влажностью и другими параметрами изотермических контейнеров допускается устанавливать в трюмах или на палубах дополнительные штепсельные розетки для подключения таких устройств контроля.

16.4.8 Штепсельные розетки для питания электрических устройств изотермических контейнеров должны иметь выключатель с блокировкой, исключающей возможность разъединения или соединения вилки с розеткой в положении выключателя «Включено», и табличку с указанием значения напряжения.

16.4.9 Питание электрической установки изотермического контейнера от судовой электрической сети должно производиться при прямом чередовании фаз $L1$, $L2$, $L3$ согласно схеме, приведенной на рис. 16.4.9.

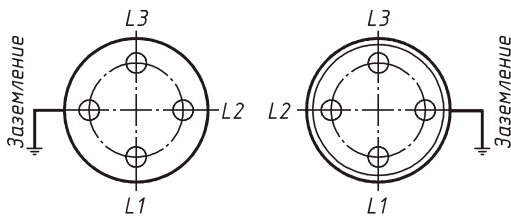


Рис. 16.4.9

16.4.10 Штепсельные розетки, предназначенные для питания электрических установок изотермических контейнеров, должны быть рассчитаны на номинальные токи:

60 А — для напряжения 220 В, 50 Гц (или 240 В, 60 Гц);

32 А — для напряжения 380 В, 50 Гц (или 440 В, 60 Гц).

16.4.11 Штепсельные соединения должны иметь конструкцию, исключающую возможность соединения вилок для одного напряжения с розеткой для другого напряжения.

16.4.12 Конструкция и присоединительные размеры штепсельных розеток и вилок должны соответствовать международным стандартам.

16.4.13 Гнездо штепсельной розетки, предназначенное для подключения жилы заземления гибкого кабеля изотермического контейнера, должно быть заземлено с помощью жилы заземления в питающей линии в том месте, где установлено распределительное устройство питания изотермических контейнеров.

16.5 СУДА-КАТАМАРАНЫ

16.5.1 В каждом корпусе судна должно быть предусмотрено не менее одного основного источника электрической энергии.

16.5.2 В каждом корпусе судна должен быть установлен главный распределительный щит. Допускается установка одного главного распределительного щита, расположенного выше главной палубы.

16.5.3 Должно быть предусмотрено секционирование шин по электропитанию корпусов судна.

16.5.4 Аварийные потребители каждого корпуса судна должны получать питание от аварийного источника электрической энергии по отдельным питающим линиям.

16.6 ПЛАВУЧИЕ КРАНЫ

16.6.1 Аккумуляторные помещения и ящики, а также помещения аварийных источников электрической энергии на плавучих кранах могут располагаться ниже главной палубы при соблюдении всех требований 4.3 и 8.5.

16.6.2 Для подачи звуковых сигналов во время грузовых операций кран должен быть снабжен звуковым сигнальным средством, управляемым из кабины крановщика.

16.6.3 С целью исключения возможности произвольного включения электрического привода должна применяться нулевая защита.

16.6.4 Требования к механизмам и органам управления грузоподъемных устройств см. гл. 6 ч. III Правил.

16.7 СТОЕЧНЫЕ СУДА

16.7.1 В качестве основных источников электрической энергии на пассажирских и нефтеналивных автономных стоечных судах должно предусматриваться не менее двух генераторов.

16.7.2 Системы питания и сигнализации ответственных систем и устройств (см. 5.3) плавучих гостиниц и общежитий должны осуществляться в соответствии с 16.1.1 – 16.1.2.

Сигнально-отличительные фонари допускается питать от щитов освещения.

16.7.3 В каждой плавучей гостинице должен быть установлен автономный аварийный источник электрической энергии, обеспечивающий питание потребителей в соответствии с 4.4.1 в течение 30 мин.

На других стоечных судах установка аварийного источника энергии является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

16.7.4 При питании стоечного судна от береговой электрической сети с глухозаземленной нейтралью все судовые сети должны выполняться с нулевым защитным проводником, при этом полная проводимость нулевого защитного проводника во всех случаях должна быть не менее 50 % проводимости фазного проводника.

16.7.5 В целях удовлетворения требований, приведенных в 16.7.4, нулевые защитные проводники должны располагаться в одной оболочке с фазными.

16.7.6 При использовании в качестве основного источника электроэнергии береговой электрической сети с глухозаземленной нейтралью, а в качестве резервного источника — дизель-генератора, система распределения от генератора должна быть с глухозаземленной нейтралью.

16.8 ДОКИ

Область распространения

16.8.1 Настоящая глава распространяется на:

.1 электроприводы, их системы управления, системы контроля, сигнализации, обеспечивающие погружение и всплытие дока;

.2 устройства заземления судна проходящего докование.

Защитное исполнение корпусов электрического оборудования

16.8.2 Защитное исполнение корпусов электрического оборудования должно соответствовать табл. 2.3.6, с учетом того, что сухие отсеки башен дока относятся к помещениям повышенной влажности IP44, а сухие отсеки понтонов, туннели в понтонах и другие подобные помещения — к особо сырým помещениям IP55.

Заземление

16.8.3 Заземление на корпус дока каждого докуемого судна должно быть выполнено не менее чем двумя специальными гибкими кабельными перемычками сечением не менее 70 мм² каждая, а на доке

должны быть предусмотрены устройства для подключения их к корпусу дока.

16.8.4 Для соединения корпуса дока с устройством заземления на берегу на доке должно быть предусмотрено не менее двух медных гибких кабелей сечением не менее 70 мм² каждый и устройства для присоединения этих кабелей к корпусу дока.

16.8.5 Все корпусные секции, понтоны, башни и подобные конструкции дока должны иметь надежное электрическое соединение между собой.

Число и мощность источников электрической энергии

16.8.6 В качестве основных источников электрической энергии для доков необходимо применять:

.1 генераторы;

.2 береговую электрическую энергосистему.

16.8.7 В качестве основных источников электрической энергии на автономных доках необходимо предусматривать не менее двух генераторов и в дополнение к ним при необходимости береговую электрическую энергосистему.

Для неавтономных доков допускается использование только береговой электрической энергосистемы.

16.8.8 Мощность основных генераторов автономных доков или мощность, поступающая от береговой электрической энергосистемы, должна быть достаточной для обеспечения следующих режимов работы дока:

.1 погружения;

.2 ввода судна в док;

.3 всплытия;

.4 аварийного режима;

.5 других режимов в соответствии с назначением дока.

16.8.9 Мощность основных генераторов автономного дока должна быть такой, чтобы при неисправности любого из генераторов оставшиеся обеспечивали безопасное погружение и всплытие дока, ввод и вывод судов.

Распределение электрической энергии

16.8.10 Кроме указанных в 5.1.1, возможно применение однопроводной системы на постоянном или на переменном токе, с использованием корпуса дока в качестве обратного провода только для сварочной сети, а также для устройств контроля и измерения сопротивления изоляции.

16.8.11 От шин главного распределительного щита должны получать питание по отдельным линиям в дополнение к 5.3.1 следующие потребители:

.1 система контроля, сигнализации и управления процессами погружения и всплытия дока;

.2 щиты электроприводов клинкетов балластной системы;

.3 щиты питания сварочных агрегатов;

.4 щиты питания судов проходящих докование.

16.8.12 Питание ответственных устройств и электроприводов механизмов, находящихся на башне, на которой не установлен источник энергии, должно осуществляться от распределительного щита, установленного на этой башне. Такой щит должен рассматриваться как вынесенная часть главного распределительного щита и должен получать питание по двум линиям от главного распределительного щита. Сечение каждой питающей линии должно быть достаточным для питания ответственных потребителей башни в случае неисправности одной из них. Трассы прокладки питающих линий между башнями должны проходить по разным помещениям, если это позволяет конструкция дока.

Прокладка обеих линий в одном помещении может быть допущена по согласованию с Речным Регистром.

16.8.13 Сигнально-отличительные фонари допускается питать от щитов освещения.

16.8.14 При питании неавтономного дока электроэнергией напряжением выше 1 кВ от береговой электрической энергосистемы дополнительно к линии выше

1 кВ должно быть предусмотрено устройство для подключения низковольтной линии питания. Это устройство должно быть рассчитано на длительную передачу электроэнергии, необходимой при стоянке дока без ремонтных работ. При этом должна быть предусмотрена возможность длительного питания, как минимум, электропривода одного пожарного насоса, имеющего наибольшую мощность по сравнению с остальными, при полной нагрузке, всех двигателей приводов клинкетов (задвижек) и освещения основных помещений.

При питании неавтономного дока электроэнергией напряжением выше 1 кВ по двум независимым линиям низковольтную линию питания допускается не предусматривать.

16.8.15 При питании дока от береговой электрической энергосистемы низкого напряжения должны быть предусмотрены две линии и два устройства для приема электроэнергии, одно из которых должно обеспечивать питание потребителей, указанных в 16.8.11, а второе — по крайней мере, потребителей, указанных в 16.8.14.

16.8.16 Расположение и конструкция устройств для подключения кабелей питания от береговой электрической энергосистемы должны быть такими, чтобы:

.1 обеспечить прокладку кабелей на достаточно большом расстоянии друг от друга с целью исключения возможности одновременного повреждения кабелей напряжением выше 1 кВ и низковольтной линии;

.2 исключить возникновение механических напряжений в кабелях при погружении и всплытии дока;

.3 исключить возможность передачи механических усилий на клеммы, к которым присоединяются кабели или провода.

Устройства приема питания от береговой энергосистемы рекомендуется размещать на разных башнях дока.

16.8.17 На видном месте корпуса либо на двери щита питания от внешнего источника электроэнергии должна быть на-

несена предупреждающая надпись, указывающая значение напряжения.

16.8.18 Для каждого дока, который может получать питание от береговой энергосистемы, должен быть определен наивысший допустимый уровень мощности короткого замыкания. Этот уровень должен быть указан на табличке щита питания от внешнего источника.

16.8.19 На суда проходящие докование питание должно подаваться от стационарно установленных на доке щитов питания.

16.8.20 Гибкий кабель, питающий докуемое судно, должен иметь сечение, рассчитанное на номинальный ток уставки защиты на отходящих линиях щита питания судна проходящего докование.

Сеть переносного электрического освещения

16.8.21 Штепсельные розетки для переносного освещения в дополнение к 10.5 должны быть установлены также:

.1 в сухих отсеках башен, где расположены арматура и оборудование системы погружения и всплытия дока;

.2 в помещениях на палубе безопасности, где расположено оборудование системы погружения и всплытия дока;

.3 в помещении центрального пульта управления процессами погружения и всплытия дока;

.4 в районе расположения электроприборов швартовных механизмов.

Служебная телефонная связь

16.8.22 При отсутствии других видов переговорной связи должны быть предусмотрены телефоны группы управления, обеспечивающие четкую двустороннюю связь между центральным постом управления и следующими объектами:

.1 посты управления швартовными шпилями;

.2 помещение аварийного дизель-генератора;

.3 помещение главного распределительного щита;

.4 помещение основных дизель-генераторов;

.5 помещение трансформаторной подстанции;

.6 помещения, в которых установлены ручные приводы клинкетов системы погружения и всплытия дока;

.7 станция пожаротушения.

Кроме того, должна быть предусмотрена парная переговорная связь между центральным постом управления и машинным помещением.

16.8.23 На доке должна быть предусмотрена возможность подключения телефонного аппарата к береговой телефонной сети.

Авральная сигнализация

16.8.24 Авральная сигнализация должна приводиться в действие из помещения центрального поста управления и из помещения, предназначенного для дежурного персонала, если оно предусмотрено.

Прокладка кабелей

16.8.25 Если стапель-палуба освещается светильниками водопогружного исполнения и для питания их применены негерметизированные кабели, то эти кабели должны быть проложены в стальных водогазонепроницаемых трубах.

Трубы и их уплотнения должны быть выбраны с учетом работы при давлении, которое не меньше чем допускаемое для водопогружного светильника.

16.8.26 По согласованию с Речным Регистром допускается прокладка кабеля по мостикам (кассетам), привариваемым непосредственно к обшивке дока.

Канализация электроэнергии и монтаж кабельной сети при однопроводной системе распределения

16.8.27 Точки подключения проводников к стальному корпусу дока должны размещаться в таких местах, к которым обеспечен свободный доступ для контроля и наблюдения за контактными соединениями.

Эти точки должны располагаться на конструкциях, имеющих надежное сварное соединение с корпусом дока.

16.8.28 Независимо от системы канализации электроэнергии, применяемой для сварочной сети, сварочный пост на судне, проходящем докование должен питаться по двухпроводной системе от сварочной сети дока.

Использование корпуса судна проходящего докование в качестве обратного прохода не допускается.

16.8.29 При производстве сварочных работ на корпусе судна проходящего докование кабель с противоположным электроду потенциалом должен подключаться к корпусу по возможности ближе к месту сварки.

Аварийные электрические установки

16.8.30 На каждом доке должен быть установлен аварийный источник электрической энергии, обеспечивающий питание всех требуемых потребителей в течение не менее 3 ч, на неавтономном — в течение 1 ч.

16.8.31 Аварийный источник электрической энергии должен обеспечивать питание тех потребителей в соответствии с 4.4.1, которые установлены на доке, а также следующих:

1. электроприводов ответственных клинкетов системы погружения и всплытия дока (не менее двукратного закрывания и открывания клинкетов);
2. цепей управления и контроля систем погружения и всплытия дока;
3. служебной командной связи.

16.8.32 При применении в качестве аварийного источника электрической энергии дизель-генератора с автоматическим пуском должен быть также предусмотрен местный пуск.

16.8.33 Все аварийные потребители должны получать питание от аварийного распределительного щита.

В обоснованных случаях аварийный дизель-генератор и аварийный распределительный щит допускается устанавливать в разных помещениях. Допускается также в качестве аварийного распределительного щита использовать одну секцию главного распределительного щита при условии, что последний расположен выше предельной линии погружения дока.

Допускается устанавливать в разных помещениях. Допускается также в качестве аварийного распределительного щита использовать одну секцию главного распределительного щита при условии, что последний расположен выше предельной линии погружения дока.

Электроприводы системы погружения и всплытия дока

16.8.34 Электропривод клинкетов (затяжек) системы погружения и всплытия не должен препятствовать закрыванию и открыванию их вручную. При этом должно быть предусмотрено блокирующее устройство, исключающее работу электропривода при переводе клинкета на ручное управление.

16.8.35 Электропривод клинкета должен иметь местный и дистанционный (в центральном посту управления и т. д.) указатель конечных положений клинкета. При этом для приводов клинкетов, распределяющих воду по отсекам понтонов, рекомендуется предусматривать устройства, с помощью которых контролируется степень открывания клинкета.

16.8.36 При управлении приводами клинкетов, распределяющих воду по отсекам понтонов, рекомендуется предусматривать раздельное управление каждым клинкетом и групповое управление клинкетами правого или левого борта.

16.8.37 В цепях управления электрическим двигателем водоотливного (балластного) насоса должно предусматриваться местное и дистанционное управление из центрального поста с сигнализацией о работе электрического двигателя, а для двигателей с номинальным током 20 А и более (в соответствии с 6.5.3) — с контролем за нагрузкой двигателя по амперметру.

Установка напряжением выше 1 кВ

16.8.38 Установка напряжением выше 1 кВ должна соответствовать требованиям разд. 14 и ПУЭ.

16.8.39 Электрическое оборудование с напряжением выше 1 кВ должно располагаться в специальных электрических помещениях.

17 ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

17.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

17.1.1 Генераторы гребных электрических установок допускается использовать для питания вспомогательных электрических машин и устройств при условии обеспечения стабильности напряжения и частоты на всех режимах, в том числе и маневровых, в соответствии с требованиями 2.2.1.

17.1.2 Под электрическими двигателями гребных установок и главными генераторами должно быть стационарное освещение.

17.1.3 Часть гребных электрических машин (двигателей и генераторов), расположенная под настилом, должна иметь степень защиты не менее IPX6.

Если они помещаются в сухом отсеке или защищены от попадания воды водонепроницаемым фундаментом и если, кроме того, имеется сигнализация, срабатывающая при попадании воды в этот отсек, то может быть допущена степень защиты IPX3.

17.1.4 Питание контрольных, защитных и сигнальных цепей системы электродвижения допускается от возбuditелей главных машин электродвижения.

17.1.5 Все элементы, составляющие гребную электрическую установку постоянного тока, должны быть рассчитаны на работу в режиме стоянки гребных электрических двигателей под током в течение 1 мин.

17.2 НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ

17.2.1 Напряжение в системе гребной электрической установки не должно пре-

вышать значений, приведенных в табл. 17.2.1. Применение более высоких напряжений является в каждом отдельном случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

Таблица 17.2.1

| Цепь | Допустимое напряжение питания, В, для тока | |
|---|--|-------------|
| | постоянного | трехфазного |
| Главного тока гребных электрических установок | 1200* | 7500 |
| Управления и сигнализации | 220 | 380 |

* Напряжение на выводах генератора или между любыми точками цепи.

17.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

17.3.1 Главные электрические машины с замкнутой системой вентиляции должны быть оборудованы термометрами для контроля температуры отходящего воздуха и воды.

17.3.2 Должна быть обеспечена световая и звуковая сигнализация. При повышении температуры главных электрических машин сверх значений, установленных технической документацией, должна срабатывать световая и звуковая сигнализация.

17.3.3 Гребные электрические двигатели с воздушным охлаждением следует оборудовать двумя вентиляторами принудительной вентиляции, каждый из которых должен иметь подачу, достаточную для обеспечения нормальных условий работы электрического двигателя.

Следует предусматривать световую сигнализацию о работе и звуковую сигнализацию об остановке вентиляторов.

17.3.4 Каждый прокачиваемый водой воздухоохладитель электрической машины должен иметь вентили на нагнетательной и отливной магистралях и устройство для осушения воздухоохладителя.

17.3.5 Вентиляционные воздухопроводы генераторов и гребных электрических двигателей мощностью более 250 кВт должны быть снабжены устройствами для контроля температуры воздуха на выходе из машины. Устройства должны обеспечивать подачу звуковых и световых сигналов на центральный пост управления при повышении температуры воздуха сверх допускаемой. Рекомендуется предусматривать устройство для контроля влажности воздуха.

17.3.6 При разомкнутой системе вентиляции воздух, поступающий в машину, должен быть очищен от воды, масла и пыли.

17.3.7 Генераторы гребных электрических установок и гребные электрические двигатели должны иметь обогрев для поддержания температуры воздуха внутри машины по меньшей мере на 3 °С выше температуры окружающего воздуха.

17.3.8 Электрические машины постоянного тока, предназначенные для привода гребных установок, должны иметь смотровые окна, обеспечивающие возможность наблюдения за состоянием коллектора и щеток без демонтажа крышек.

17.3.9 Для якорей массой более 1000 кг должна быть предусмотрена возможность обработки коллектора без выемки якоря из машины.

17.3.10 Если подшипники машин гребной электрической установки смазываются под давлением, систему смазывания необходимо оборудовать резервными насосами.

17.3.11 Система смазывания электрического двигателя гребной установки должна быть снабжена фильтром и расходной цистермой, обеспечивающей подачу масла под гидростатическим давлением к подшипникам в течение 15 мин работы с вы-

ключенным насосом, если не предусмотрено нормальное смазывание подшипников во время движения судна по инерции.

17.3.12 Система смазывания электрических машин должна иметь сигнализацию, обеспечивающую подачу сигналов на посты управления при снижении давления в маслопроводе и повышении температуры масла на выходе из машины.

17.3.13 Подшипники скольжения генераторов и электрических двигателей гребных установок должны быть оборудованы средствами сигнализации о повышении температуры вкладыша сверх допускаемого значения.

17.3.14 Система возбуждения машин гребной электрической установки должна получать питание не менее чем от двух преобразователей электрической энергии, причем в случае повреждения одного из них остальные должны обеспечить полную потребность в электрической энергии для возбуждения машин даже при увеличенной нагрузке, требуемой при маневрах.

Допускается питание систем возбуждения машин гребной электрической установки от шин главного распределительного щита при условии обеспечения питания в любых условиях в соответствии с указанными выше требованиями.

17.3.15 В системах электродвижения постоянного тока отключение или размыкание обмотки возбуждения электрического двигателя гребной установки должно сопровождаться снятием напряжения с обмотки якоря.

17.3.16 Цепи возбуждения должны быть оборудованы устройством гашения энергии магнитного поля в случае внезапного отключения обмоток возбуждения.

17.3.17 Системы возбуждения и автоматики управления должны быть выполнены таким образом, чтобы электрические двигатели гребных установок были защищены от чрезмерного повышения частоты вращения при поломке или оголении гребного винта.

17.4 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ В ГЛАВНЫХ ЦЕПЯХ И ЦЕПЯХ ВОЗБУЖДЕНИЯ

17.4.1 В цепях возбуждения не должны устанавливаться автоматические выключатели, за исключением тех, которые действуют на снятие возбуждения с машин при коротких замыканиях или повреждениях в цепи главного тока.

17.4.2 Если требуется обеспечить определенную последовательность операций по коммутации, то должна быть предусмотрена надежная блокировка, предупреждающая возможность неправильных переключений.

17.4.3 Переключатели, предназначенные для оперативных переключений в цепях гребной электрической установки при снятом напряжении, должны иметь блокировочное устройство, не допускающее отключения их под током или ошибочного включения.

17.5 ЗАЩИТА В ЦЕПЯХ ГРЕБНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

17.5.1 Гребные электрические установки должны иметь защиту от замыкания токоведущих частей на корпус. Устройство защиты должно быть рассчитано так, чтобы ток утечки не превышал 20 мА.

17.5.2 В главных цепях и цепях возбуждения электрических двигателей гребных установок не допускается применение плавких предохранителей в качестве защиты.

17.5.3 В случае применения системы последовательного соединения генераторов постоянного тока гребных электрических установок должно быть предусмотрено устройство защиты для исключения возможности изменения направления вращения генераторного агрегата при частичной или полной потере вращающего момента первичным двигателем.

17.5.4 Гребная электрическая установка должна иметь нулевую защиту от самопроизвольного пуска после срабатывания любой защиты.

17.5.5 Гребная электрическая установка должна иметь максимальную защиту от токов короткого замыкания и защиту от перегрузок. Действию защиты от перегрузок должно предшествовать включение звуковой и световой сигнализации.

17.5.6 Должны быть приняты меры по ограничению и использованию электрической энергии, вырабатываемой электрическим двигателем гребной установки, при переходных режимах либо при изменении направления вращения гребного винта, если эта энергия может вызвать чрезмерное увеличение частоты вращения первичных двигателей.

17.5.7 При самопроизвольной остановке первичного двигателя одного из генераторов, работающего параллельно на общие шины или на один электрический двигатель гребной установки, этот генератор должен автоматически отключаться всеми полюсами или фазами, при этом питание гребной установки не должно прерываться.

17.5.8 В системах переменного тока генераторы и гребные электрические двигатели мощностью 1000 кВ·А и более должны снабжаться дифференциальной защитой.

17.5.9 Контрольные, сигнальные и оперативные цепи управления системы электродвижения должны иметь защиту от коротких замыканий.

17.6 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

17.6.1 На измерительных щитах или пультах должны быть предусмотрены следующие измерительные приборы, обеспечивающие постоянный и непосредственный контроль параметров системы, влияющих на работу гребной электрической установки:

- .1 амперметр в цепи главного тока;
- .2 вольтметр в цепи главного тока;
- .3 амперметр в цепи возбуждения для систем с регулируемым возбуждением;
- .4 вольтметр в цепи возбуждения для систем с регулируемым возбуждением;
- .5 тахометр для двигателей гребных электрических установок или гребных валов;

В системе переменного тока дополнительно должны устанавливаться:

.6 частотомер;

.7 синхронизирующее устройство для включения генераторов на параллельную работу;

.8 ваттметр.

17.6.2 Система гребной электрической установки должна быть оборудована прибором контроля сопротивления изоляции. В цепях главного тока должны быть предусмотрены непрерывный контроль сопротивления изоляции, а также звуковая и световая сигнализации, действующие в случае понижения сопротивления изоляции.

17.6.3 На каждом посту управления должна быть сигнализация о наличии напряжения в цепях управления.

17.6.4 Если на пульте или щите управления применены измерительные приборы, к которым подводится масло, пар или вода, должны быть приняты меры, исключающие возможность попадания их на части, находящиеся под напряжением, при повреждении приборов или трубопроводов.

17.7 УПРАВЛЕНИЕ ГРЕБНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ

17.7.1 Если управление со щита или пульта электрической установки осуществляется с применением электрического или гидравлического привода, то остановка этого привода не должна сопровождаться отключением гребной электрической установки, а каждый пост на щите должен быть готов для ручного управления.

17.7.2 Если на судне предусмотрены два или больше постов дистанционного управления, то на каждом посту должна быть установлена сигнализация, показывающая, с какого из постов производится управление. Кроме того, посты должны быть спроектированы таким образом, чтобы команды могли подаваться лишь с действующего поста.

17.7.3 Переключатель постов должен иметь блокировочное устройство, не допускающее перехода с одного поста на другой без снятия возбуждения с гребной установки, что должно осуществляться установкой рукоятки работающего поста в положение «стоп». При этом независимо от положения рукоятки управления на вновь включаемом посту начало работы гребного электрического двигателя должно осуществляться только через положение «стоп».

17.7.4 Посты управления гребными электрическими установками должны соответствовать 1.5 ч. II Правил.

17.7.5 Система управления гребной электрической установкой должна иметь блокировку, исключающую возможность приведения в действие установки при включенных валоповоротных устройствах.

17.8 ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ С ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ

17.8.1 Мощность источников питания и потребителей, подключенных к шинам гребной электрической установки, должна выбираться с учетом ожидаемых искажений, возникающих на этих шинах, а также с учетом дополнительных искажений, возникающих при несимметрии основной и высших гармоник в переходных режимах работы гребного электрического двигателя.

17.8.2 Главные генераторы, полупроводниковые преобразователи гребного электрического двигателя, а также аппаратура цепей главного тока должны выдерживать перегрузки по току не менее чем 250 %-ном в течение 2 с.

17.8.3 Мощность гребных электродвигателей должна выбираться с учетом ожидаемых искажений напряжения на выходе полупроводникового преобразователя.

17.8.4 Главные генераторы и гребные электродвигатели должны обеспечивать заданные технические характеристики в соответствии с назначением судна при

искажениях напряжения и тока, вызванных работой полупроводниковых преобразователей.

17.8.5 Перегрузочная способность главных генераторов и гребных электродвигателей должна удовлетворять требованиям условий эксплуатации на судне. При необходимости должны быть приняты меры для компенсации снижения перегрузочной способности вследствие появления высших гармоник напряжения при работе полупроводниковых преобразователей.

17.8.6 Силовые конденсаторы фильтров, применяемые в полупроводниковых преобразователях для улучшения качества электроэнергии, должны иметь разрядные устройства.

17.8.7 Потребители, предъявляющие повышенные требования к синусоидальности питающего напряжения, должны обеспечиваться электроэнергией от отдельных источников или снабжаться локальными устройствами подавления высших гармоник до технически обоснованного уровня, независимо от допускаемого значения коэффициента нелинейных искажений.

17.8.8 Коэффициент пульсаций K_n тока гребных электрических двигателей установок переменного-постоянного тока при питании их выпрямленным током определяется по формуле:

$$K_n = \sqrt{\sum_{v=2}^n I_v^2} / I_{dn}, \quad (17.8.8)$$

где: n — номер гармоники;

I_{dn} — постоянная составляющая выпрямленного тока;

I_v — действующее значение тока v -ой гармонической составляющей.

Коэффициент пульсаций тока для гребных электрических двигателей, предназначенных для работы от генераторов постоянного тока, не должен превышать 2 %.

17.8.9 Ток динамического торможения не должен превышать 200 % номинального тока.

17.9 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МУФТЫ

17.9.1 На электромагнитные и электроиндукционные муфты распространяются все требования предыдущих разделов, а также требования к электрическим машинам в той степени, в какой они применимы к электрическим муфтам.

17.9.2 Электрические муфты должны иметь конструкцию, допускающую их демонтаж без разборки приводного двигателя или редуктора.

17.9.3 Электрические муфты должны быть сконструированы и установлены таким образом, чтобы к ним был обеспечен свободный доступ для обслуживания, замены щеток и измерения воздушного зазора без демонтажа этих муфт.

17.9.4 Подшипники приводных двигателей или приводимого устройства должны быть выполнены таким образом, чтобы смазочное масло не попадало внутрь муфты.

17.9.5 Система соединения муфты должна быть разработана таким образом, чтобы блокировка исключала возможность подачи возбуждения на муфту во время пуска или реверса главного двигателя.

17.9.6 При работе нескольких приводных двигателей на общую передачу должна применяться блокировка в системе возбуждения электрических муфт, исключая возможность одновременного включения приводных двигателей, вращающихся в противоположных направлениях.

17.9.7 Обмотки возбуждения электрических муфт должны быть защищены от перенапряжений.

17.9.8 В цепи возбуждения электрических муфт должны быть установлены:

- .1 двухполюсный выключатель;
- .2 устройство гашения магнитного поля;
- .3 устройство защиты от токов короткого замыкания.

18 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ПРЕДМЕТЫ СНАБЖЕНИЯ

18.1 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

18.1.1 Номенклатура и количество запасных частей к электрооборудованию определяются в объеме поставки по техническим условиям на соответствующее оборудование.

18.1.2 Запасные части должны быть выполнены таким образом, чтобы их применение не требовало дополнительной обработки или подгонки.

18.1.3 Запасные части должны быть размещены в доступных местах, закрепле-

ны, замаркированы и надежно защищены от воздействия окружающей среды.

18.2 ПРЕДМЕТЫ СНАБЖЕНИЯ

18.2.1 Каждое судно, имеющее источники электрической энергии мощностью более 3 кВт, должно быть снабжено переносным ампервольтметром, омметром или комбинированным прибором для измерения силы тока, напряжения и сопротивления, мегомметром и, при переменном токе, нагрузочными клещами.

Б — СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ

19 КОМПЛЕКТАЦИЯ СУДОВ СРЕДСТВАМИ РАДИОСВЯЗИ

19.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

19.1.1 В разделах 19 – 22 настоящих Правил применяемые термины имеют следующие определения:

.1 АРБ — аварийный радиобуй.

.2 Главная УКВ-радиотелефонная станция — радиостанция, предназначенная для передачи и приема оповещений о бедствии, навигационных предупреждений, метеорологических прогнозов, медицинских, срочных и других сообщений, имеющих отношение к безопасности плавания.

.3 Длина судна — длина судна по конструктивной ватерлинии.

.4 Носимая радиостанция — радиостанция, предназначенная для обеспечения радиотелефонной связи спасательных средств с судном, поддержки швартовых и специальных операций, передачи аварийных команд из рулевой рубки, имеющая собственный источник питания и приспособленная для работы при переноске.

.5 Подвижная земная станция — земная станция подвижной спутниковой службы, предназначенная для работы во время движения или во время остановок в произвольных пунктах.

.6 Портативная радиостанция — носимая радиостанция, масса которой не превышает 1 кг.

.7 ПВ/КВ-радиостанция — радиостанция, работающая в диапазоне промежуточных и коротких волн.

.8 Радиооборудование — технические средства, предназначенные для связи, вещания и трансляции.

.9 Эксплуатационная УКВ-радиотелефонная станция — радиостанция, предназначенная для передачи и приема служебных сообщений.

19.1.2 Все работы, связанные с полной заменой радиооборудования на судах, следует выполнять по технической документации, согласованной с Речным Регистром. Работы по частичной замене или установке дополнительной аппаратуры на судне можно проводить по рабочему чертежу, согласованному с Инспекцией. Замену аппаратуры на однотипную допускается производить без согласования с Речным Регистром.

19.2 СОСТАВ РАДИООБОРУДОВАНИЯ

19.2.1 На каждом самоходном судне в зависимости от организации связи, обеспечивающей безопасность плавания в районе эксплуатации судна, должно быть установлено радиооборудование в соответствии с табл. 19.2.1.

19.2.2 Радиоаппаратура, не входящая в состав радиооборудования, регламентированного Правилами, но установленная на судне, может эксплуатироваться при условии, что она отвечает требованиям разд. 22, ее использование не снижает безопасности плавания судна и не затрудняет обслуживания оборудования, требуемого Правилами. Установка такой аппара-

Таблица 19.2.1

| Радиооборудование | Количество по классам судов | | | |
|---|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | «М» | «О» | «Р» | «Л» |
| ПВ/КВ-радиостанция или подвижная земная станция ^{1, 9} | 1 | 1 | 1 ² | 1 ² |
| Главная УКВ-радиотелефонная станция (300,025 – 300,5 МГц) ⁸ | 1 | 1 | 1 ³ | 1 ³ |
| Эксплуатационная УКВ-радиотелефонная станция (300,025 – 300,500; 336,025 – 336,500 МГц) | 1 ⁴ | 1 ⁴ | 1 ⁵ | |
| Носимая (портативная) УКВ-радиотелефонная станция (300,025 – 300,225 МГц) ⁶ | 3 | 1 | 1 | |
| Радиолокационный ответчик | 1 ¹ | | | |
| Устройство громкоговорящей связи и трансляции | 1 | 1 ⁵ | 1 ⁷ | |

¹ Не требуется на судах, совершающих рейсы в пределах непрерывной зоны действия системы береговых УКВ-радиотелефонных станций, акватории порта, рейда а также совершающих переходы в составе каравана или выполняющих работы в составе группы судов, при условии, что в составе каравана или группы судов имеются суда, оснащенные полным составом средств связи, требуемым для плавания в данном районе и с этими судами поддерживается постоянная радиосвязь на УКВ.

² Допускается установка спутникового АРБ вместо ПВ/КВ-радиоустановки при условии, что на судне обеспечивается прием путевой, навигационной и метеорологической информации другими средствами.

³ На судах класса «Р» и «Л» длиной менее 25 м достаточна установка носимой (портативной) УКВ-радиотелефонной станции с питанием от бортовой сети и подключенной к внешней стационарной антенне.

⁴ Для пассажирских судов и судов длиной 25 м и более или мощностью главных двигателей 367 кВт и более.

⁵ Для пассажирских судов длиной 25 м и более.

⁶ Носимая (портативная) УКВ-радиотелефонная станция может иметь частотный диапазон 300,025 – 300,225 и 336,025 – 336,225 МГц.

⁷ Для пассажирских судов.

⁸ Если на судне установлена только главная УКВ-радиотелефонная станция, то она должна иметь диапазон частот 300,025 – 300,500; 336,025 – 336,500 МГц.

⁹ Допускается вместо ПВ/КВ-радиостанции устанавливать судовую земную станцию спутниковой связи (СЗС).

туры должна согласовываться с Речным Регистром.

19.2.3 Несамостоятельные суда, предназначенные для буксировки (толкания) или выполнения работ на судоходных путях или вблизи них и имеющие на борту экипаж или специальный персонал, должны быть оснащены УКВ-радиотелефонной станцией для связи с судами и береговыми службами. Радиотелефонная станция, установленная на этих судах, должна получать постоянное питание от источника электрической энергии в течение всего периода буксирования (толкания) или выполнения работ на судоходных путях или вблизи них.

19.2.4 Суда внутреннего плавания, эксплуатирующиеся на участках с морским режимом судоходства, должны иметь УКВ-радиотелефонную станцию с частотами морской подвижной службы.

19.2.5 Суда должны быть снабжены эксплуатационными документами на радиооборудование.

19.3 ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

19.3.1 Основное питание радиооборудования, требуемого настоящей частью Правил, должно осуществляться от судовой электростанции. При этом должна быть обеспечена возможность одновременной зарядки аккумуляторов, предназначенных для аварийного питания радиостанций.

19.3.2 За исключением случаев, предусмотренных в 19.3.4 и 19.3.5, главная УКВ-радиотелефонная станция, ПВ/КВ-радиостанция или земная станция подвижной спутниковой службы должны, кроме основного питания от судовой сети, получать питание от автономных аварийных аккумуляторов. При этом емкость аккумуляторной батареи каждой радиостанции должна быть достаточной для непрерывной работы передатчика на полную мощность в течение не менее 1 ч и приемника в течение 24 ч. Допускается использовать одну общую аккумуляторную батарею для аварийного питания радио-

станций при условии обеспечения необходимой емкости.

19.3.3 Не допускается использование аварийных аккумуляторных батарей радиостанций для питания других потребителей электроэнергии, за исключением светильников аварийного освещения радиорубки.

19.3.4 При наличии на судне аварийного дизель-генератора, позволяющего обеспечить питанием все аварийные потреби-

тели электрической энергии в течение не менее 24 ч, установка автономных аккумуляторов для радиостанций необязательна.

19.3.5 На судах классов «Р» и «Л» для аварийного питания УКВ-радиотелефонной станции, ПВ/КВ-радиостанции или земной станции подвижной спутниковой службы вместо автономных аварийных аккумуляторов допускается использовать общесудовую аварийную аккумуляторную батарею

20 РАЗМЕЩЕНИЕ РАДИООБОРУДОВАНИЯ И МОНТАЖ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ

20.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

20.1.1 Все радиооборудование судов классов «М» и «О», установка которого согласно Правилам обязательна, включая аварийные источники его питания, должно быть размещено на судне таким образом, чтобы его работоспособность не нарушалась при затоплении судна до уровня палубы переборок.

20.1.2 В зависимости от состава радиооборудования и организации связи на судах должны быть оборудованы специальные помещения для установки радиооборудования и источников его питания: радиорубка, аппаратная, агрегатная и аккумуляторная.

20.1.3 Допускается установка радиооборудования в рулевой рубке при условии, что его работа не вызывает изменения показаний магнитного компаса, не создает шумов, уровень акустического давления которых превышает допустимые значения, и не затрудняет обслуживание оборудования другого назначения. В этом случае должны быть выполнены требования 20.2.2.1, 20.2.12, 20.2.15.4, 20.2.15.5, 20.2.17, 20.2.18, 20.3.2, 20.3.3, 20.3.5.2 – 20.3.5.7, 20.3.8, 20.3.9 и 20.3.11.

20.1.4 Аккумуляторы и преобразователи следует размещать с учетом требований гл. 2.8 и 8.5 – 8.7.

20.1.5 На крупных пассажирских судах должно быть предусмотрено специальное помещение для установки трансляционных приборов аппаратуры громкоговоря-

щей связи и трансляции — трансляционный узел; его рекомендуется располагать рядом с радиорубкой.

Помещение трансляционного узла должно удовлетворять требованиям 20.2.2.2, 20.2.5, 20.2.8, 20.2.9, 20.2.11, 20.2.12, 20.2.14, 20.2.15.5, 20.3.2, 20.3.3, 20.3.5.4 – 20.3.5.7, 20.3.8 – 20.3.11.

На остальных судах трансляционные приборы допускается устанавливать в радиорубке или в одном из служебных или общественных помещений.

20.1.6 Помещения судна, в которых устанавливается радиооборудование, должны иметь металлические или облицованные металлом переборки, подволоки и палубы, надежно соединенные между собой и с корпусом судна электрически и обеспечивающие непрерывность экранирования. На неметаллических судах экранирующая облицовка должна быть электрически соединена с подкильным листом или со специальным заземлением.

20.1.7 Все радиооборудование должно быть установлено таким образом, чтобы к нему был обеспечен легкий и быстрый доступ для обслуживания и ремонта. Во избежание перемещения при максимально допустимых в эксплуатации крене и дифференте судна, а также при резких толчках и тряске радиооборудование должно быть прочно закреплено.

20.1.8 При размещении радиолокационных ответчиков на судах внутреннего плавания следует руководствоваться требованиями 20.1.19 и 20.1.20 ч. IV ПССП.

20.2 РАДИОРУБКА

20.2.1 Радиорубка должна находиться вблизи рулевой рубки, на одной палубе с ней или палубой ниже.

20.2.2 Радиорубка должна быть по возможности расположена так, чтобы обеспечить:

.1 вывод антенн из нее непосредственно наружу и наибольшее удаление их от крупных металлических частей судна;

.2 наибольшее удаление ее от устройств и помещений с высоким уровнем шума, а также выделяющих значительное количество теплоты.

20.2.3 Радиорубка должна быть расположена и устроена так, чтобы ее нельзя было использовать для прохода в помещения, не имеющие отношения к радиооборудованию, а также в качестве каюты для постоянного проживания. Каюта радиоператора должна быть поблизости от радиорубки и по возможности смежной с ней.

20.2.4 Свободная площадь радиорубки должна быть не менее площади, занимаемой радиооборудованием и меблировкой в плане, а высота в свету — не менее 2 м.

20.2.5 Переборки, подволоки, а в случае необходимости и двери радиорубки должны иметь звуковую и тепловую изоляцию из негорючих материалов.

20.2.6 Палуба радиорубки должна иметь изолирующее покрытие.

20.2.7 Двери радиорубки должны быть расположены так, чтобы был возможен выход на открытую палубу судна кратчайшим путем. Размеры дверей и их расположение должны обеспечивать удобный и быстрый доступ обслуживающего персонала к радиооборудованию. Ширина двери должна быть не менее 600 мм. Двери радиорубки, выходящие на палубу, должны открываться наружу. Вход в радиорубку должен быть, как правило, из внутренних помещений судна.

20.2.8 В радиорубке должно быть предусмотрено отопление, обеспечивающее в холодное время года поддержание темпе-

ратуры воздуха в пределах от 18 до 23 °С. Применять паровое отопление в радиорубке не допускается.

20.2.9 В радиорубке должна быть предусмотрена вентиляция.

20.2.10 Радиорубка должна иметь естественное и искусственное освещение. Аварийное освещение радиорубки должно обеспечивать освещенность циферблата часов и лицевых панелей радиооборудования не менее 50 лк. Применять люминесцентные светильники не допускается.

20.2.11 Прокладка через радиорубку транзитных электрических кабелей и проводов, а также транзитных трубопроводов не допускается.

20.2.12 В радиорубке должны быть установлены штепсельные розетки с указанием их назначения: одна - подключенная к судовой сети основного освещения, другая — к сети аварийного освещения.

20.2.13 Между радиорубкой и рулевой рубкой должна быть предусмотрена двусторонняя переговорная связь.

20.2.14 При наличии на судне АТС в радиорубке и каюте радиоператора должны быть установлены телефонные аппараты.

20.2.15 В радиорубке должны быть установлены:

.1 стол радиоператора с встроенной пишущей машинкой;

.2 вращающееся кресло, имеющее подлокотники и приспособления для крепления к палубе;

.3 диван;

.4 часы судового типа с секундной стрелкой;

.5 электрическая настольная или настенная лампа;

.6 лампа авральной группы звонков.

20.2.16 Стол радиоператора должен быть установлен так, чтобы лицо оператора во время работы было обращено к носу судна и при этом обеспечивалось наиболее удобное расположение радиооборудования и естественное освещение свободной поверхности стола слева и спереди.

20.2.17 Размеры крышки стола должны быть такими, чтобы после установки радиооборудования поверхность стола у рабочего места оставалась свободной и позволяла ведение записей. Поверхность крышки стола должна находиться на высоте 750 мм от палубы.

20.2.18 Часы, устанавливаемые в радиорубке, должны иметь циферблат диаметром не менее 125 мм, стрелки часов — часовая, минутная и секундная — должны быть концентрическими.

Погрешность показаний времени на 24 ч хода часов при нормальных климатических условиях не должна превышать ± 30 с.

20.2.19 Часы должны быть установлены напротив рабочего места, возможно ближе к поверхности стола радиооператора.

20.3 РАЗМЕЩЕНИЕ РАДИООБОРУДОВАНИЯ В РАДИОРУБКЕ

20.3.1 В радиорубке должно быть размещено радиооборудование и вспомогательное оборудование (силовые и зарядные щиты, пульта дистанционного управления, пусковые, регулирующие и коммутационные устройства и т. п.).

20.3.2 В радиорубке не допускается установка аккумуляторов и оборудования, не имеющего отношения к радиосвязи, за исключением указанного в 20.1.5.

20.3.3 Не допускается установка в радиорубке резисторов зарядных устройств, рассеивающих во время заряда аккумуляторов более 500 Вт мощности, а также резисторов, корпуса которых нагреваются до температуры свыше 60 °С.

20.3.4 Радиооборудование в радиорубке должно быть размещено таким образом, чтобы радиооператор, не вставая с рабочего места, мог:

.1 включать и выключать радиооборудование;

.2 пользоваться органами управления приемников и передатчиков;

.3 вести прием на слух с записью содержания сообщений от руки и на пишущей машинке;

.4 вести передачу с помощью радиотелеграфа и радиотелефона;

.5 наблюдать за показаниями измерительных приборов и положением органов управления радиооборудованием;

.6 следить за показаниями часов;

.7 пользоваться системой переговорной связи.

При этом следует считать, что управление радиооборудованием с рабочего места обеспечивается, если органы управления находятся на расстоянии не более 750 мм (а наиболее часто используемые — не более 600 мм) от плеча радиооператора.

20.3.5 При размещении радиооборудования должны быть обеспечены:

.1 наибольшая освещенность свободной поверхности стола у рабочего места радиооператора и органов управления аппаратуры при естественном освещении;

.2 наименьшая длина радиочастотных кабелей антенн от вводов до передатчиков или до их согласующих устройств;

.3 удобство коммутации антенн;

.4 наименьшая длина кабелей, соединяющих отдельные части радиооборудования;

.5 удобство выдвижения каркасов и открывания дверец аппаратуры; при любом положении каркасов и дверец расстояние между ними и расположенными рядом переборками, аппаратурой и т. д. должно быть не менее 30 мм.

.6 удобство доступа к выходным зажимам аппаратуры и заземлениям;

.7 безопасность обслуживающего персонала.

20.3.6 Пульты дистанционного управления, а также отдельные пусковые и регулирующие устройства передатчиков должны быть размещены таким образом, чтобы все необходимые для работы манипуляции радиооператор мог выполнять предпочтительно левой рукой.

20.3.7 Расстояние между отдельными блоками радиооборудования, а также меж-

ду ним и переборками должно быть не менее 30 мм.

20.3.8 Негорючие прокладки, устанавливаемые между резисторами зарядных устройств и переборками, должны находиться на расстоянии не менее 20 мм от переборок для обеспечения свободной циркуляции воздуха.

20.3.9 Все проходы в радиорубке должны иметь ширину не менее 600 мм.

20.3.10 Аппаратуру следует крепить к переборкам посредством приваренных к ним скоб, кронштейнов или болтов. Аппаратуру массой менее 15 кг допускается крепить непосредственно к обшивке переборок на шурупах.

20.3.11 Запасные части необходимо хранить в радиорубке и закреплять на специально предназначенных для этого местах.

Допускается размещать ящики с запасными частями в аппаратной или агрегатной.

20.3.12 В радиорубке на видном месте должна быть вывешена инструкция по приведению в действие радиооборудования, с помощью которой сигналы тревоги и бедствия могут быть переданы в эфир неподготовленными людьми.

20.4 АППАРАТНАЯ

20.4.1 Аппаратная (помещение, предназначенное для установки радиооборудования с дистанционным управлением) в отношении расположения на судне, конструкции, отопления, вентиляции, а также основного и аварийного электрического освещения должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к радиорубке. Естественное освещение в аппаратной необязательно.

20.4.2 В аппаратной должны быть предусмотрены стол для ремонтных работ с ящиками для хранения запасных частей, инструментов, снабжения и документации, а также стул или кресло.

20.4.3 Над столом должны быть установлены настенный светильник и штепсельные розетки с указанием их назначения: одна — подключенная к судовой сети основного освещения, другая — к сети переносного освещения.

20.4.4 Радиооборудование должно быть размещено в аппаратной таким образом, чтобы его можно было осматривать, обслуживать и быстро демонтировать в случае замены.

20.5 РАЗМЕЩЕНИЕ РАДИООБОРУДОВАНИЯ В РУЛЕВОЙ РУБКЕ

20.5.1 Радиооборудование, устанавливаемое в соответствии с 20.1.3 в рулевой рубке, должно быть размещено в удобном для обслуживания месте, в котором должны быть предусмотрены часы, удовлетворяющие требованиям 20.2.18, а также основное и аварийное электрическое освещение.

20.5.2 Основные органы управления УКВ-радиотелефонной станции должны быть расположены в таком месте, чтобы был возможен немедленный доступ к ним, а во время пользования ими лицо оператора было обращено к носу судна.

20.6 АГРЕГАТНАЯ

20.6.1 Агрегатная, в которой размещают преобразователи для радиооборудования, должна быть расположена на уровне палубы радиорубки или выше в таком месте, чтобы длина трассы кабелей в радиорубку была минимальной.

20.6.2 Агрегатная должна иметь достаточные размеры для удобного размещения оборудования. Высота агрегатной в свету должна быть не менее 2 м. Палуба агрегатной должна быть покрыта прочным электроизоляционным материалом.

20.6.3 В агрегатной должны быть предусмотрены отопление, вентиляция и электрическое освещение, удовлетворяющие требованиям гл. 7.8 и разд. 9 и 10. Если

позволяют условия, агрегатная должна иметь естественное освещение.

20.6.4 Электрические устройства должны быть установлены в агрегатной на высоте не менее 100 мм от палубы с соблюдением требований гл. 2.7.

20.7 АККУМУЛЯТОРНАЯ

20.7.1 Аккумуляторное помещение или шкаф, в которых размещают аккумуляторы, питающие радиооборудование, должны быть расположены на уровне палубы радиорубки или выше в таком месте, чтобы длина трассы кабелей в радиорубку была минимальной. Из аккумуляторной должен быть предусмотрен выход на открытую палубу судна.

20.7.2 Устройство аккумуляторной, ее освещение, отопление и вентиляция, а также расположение в ней аккумуляторов должны соответствовать требованиям гл. 2.8, 7.8 и разд. 8 – 10.

20.8 РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ГРОМКОГОВОРЯЩЕЙ СВЯЗИ И ТРАНСЛЯЦИИ

20.8.1 Главный микрофонный пост устройства громкоговорящей дуплексной или симплексной связи должен быть установлен в рулевой рубке.

20.8.2 Приборы управления мегафоном (устройством односторонней громкоговорящей связи с соседними судами и берегом) нужно устанавливать в рулевой рубке. Мегафон должен быть размещен над рулевой рубкой в месте, где возможен его поворот для распространения звука в любом нужном направлении.

20.8.3 Устройство громкоговорящей связи должно обеспечивать связь рулевой рубки с постами, расположенными в машинном отделении, у носовых и кормовых якорно-швартовых устройств, а также с местным постом управления рулевого привода и гирокомпасной, если они не имеют безбатарейной парной телефонной и иных средств связи.

20.8.4 На пассажирском судне, оснащенном в соответствии с 19.2.1 устройством громкоговорящей связи и трансляции, должно быть предусмотрено не менее трех главных трансляционных линий:

.1 палубная, предназначенная для подключения громкоговорителей, установленных на открытых палубах судна;

.2 служебная, предназначенная для подключения громкоговорителей, установленных в жилых и служебных помещениях экипажа судна (каюты, кают-компании, столовые, библиотеки, читальни, коридоры и площадки, примыкающие к этим помещениям);

.3 пассажирская, предназначенная для подключения громкоговорителей, установленных в жилых и общественных помещениях для пассажиров (каюты, столовые, библиотеки, читальни, рестораны, салоны, веранды, кафе, буфеты и т. п., коридоры и площадки, примыкающие к этим помещениям).

20.8.5 На пассажирском судне должен быть предусмотрен микрофонный пост громкоговорящей связи, обеспечивающий передачу служебных распоряжений по трансляционным линиям, установленный в помещении, предназначенном для несения вахтенной службы во время стоянки судна в порту. При отсутствии специального помещения для вахтенной службы оборудование должно быть установлено в наиболее удобном месте, поблизости от трапа для посадки и высадки пассажиров.

20.8.6 Если главный микрофонный пост громкоговорящей связи и приборы устройства трансляции конструктивно объединены, то такое устройство устанавливают в рулевой рубке. К устройству громкоговорящей связи, объединенному в один блок с устройством трансляции, допускается подключать магнитофон и проигрыватели, установленные вне рулевой рубки, для ведения художественного вещания.

20.8.7 Громкоговорители, установленные в жилых и служебных помещениях судна, должны быть снабжены регулято-

рами громкости. Применение штепселей не допускается.

20.8.8 Короткое замыкание в одном или нескольких громкоговорителях трансляционной линии не должно вызывать прекращения передачи сообщений по другим трансляционным линиям.

20.9 МОНТАЖ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ

20.9.1 Монтаж кабельной сети радиооборудования и мероприятия по защите радиоприема от помех, создаваемых электрическими устройствами судна, должны быть выполнены в соответствии с требованиями 2.6, 2.7 и разд. 12, с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящей главе.

20.9.2 Кабели питания, проложенные в радиорубку для питания радиооборудования от судовой электростанции, не должны использоваться для питания потребителей, не имеющих отношения к радиооборудованию. На распределительном щите в радиорубке должна быть

смотрена возможность подключения радиооборудования, установленного в соответствии с 19.2.1.

20.9.3 В радиорубке должен быть установлен прибор для постоянного контроля напряжения судовой сети.

20.9.4 При отсутствии на судне радиорубки распределительный щит радиооборудования допускается устанавливать в рулевой рубке с соблюдением требований 20.9.2.

20.9.5 В местах ввода кабелей в аппаратуру их экранированные оболочки должны быть электрически соединены с корпусом аппаратуры.

20.9.6 Сопротивление изоляции любого проложенного кабеля, отключенного с обеих сторон от радиооборудования, должно быть не менее 20 МОм независимо от его длины.

21 АНТЕННЫЕ УСТРОЙСТВА И ЗАЗЕМЛЕНИЯ

21.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

21.1.1 К установке на суда допускают антенны любого типа, обеспечивающие наиболее эффективное использование радиооборудования. Антенны должны быть стойкими к воздействию механических и климатических факторов в условиях эксплуатации судна.

21.1.2 Судовые антенны должны выдерживать давление ветра, имеющего скорость до 29 м/с. Скорость хода судна и другие факторы при этом не учитываются.

21.1.3 Для лучевых антенн следует применять гибкий канатик, изготовленный из меди или из сплава на медной основе. При расчете минимального диаметра канатика лучевой антенны, необходимого для обеспечения требования 21.1.2, стрела провеса должна быть принята равной 6 % длины антенны между точками подвеса.

21.1.4 Каждый луч антенны должен быть изготовлен из целого куска антенного канатика. Если конструкция антенны не позволяет изготовить снижение и луч антенны из целого куска канатика, соединение их должно быть выполнено путем сплесневания или с помощью соединений, обеспечивающих надежный электрический контакт.

21.1.5 Для повышения надежности и длительности эксплуатации лучевой антенны Т-образного типа основную нагрузку от снижения не следует прилагать непосредственно к месту его отвода. Это требование рекомендуется учитывать и при монтаже антенны Г-образного типа.

21.1.6 Снижение лучевой антенны у ввода необходимо крепить к оттяжке,

снабженной изоляторами, а соединять с вводом посредством медного или латунного наконечника. Соединение наконечника со снижением следует выполнять с помощью пайки или холодной опрессовки.

21.1.7 Устройство, предназначенное для подвеса лучевой антенны, должно допускать возможность быстрого спуска и подъема ее, а также регулировки натяжения с палубы (крыши надстройки, рубки).

21.1.8 При установке многолучевых антенн, по возможности, должен быть обеспечен подъем и спуск каждого луча отдельно. Расстояние между лучами должно быть не менее 700 мм.

21.1.9 Для подъема лучевых антенн необходимо применять гибкие фалы. На судах, перевозящих легковоспламеняющиеся грузы, фалы должны быть закреплены во взрывобезопасной зоне и изготовлены из негорючих материалов. Используемые для этой цели стальные канаты должны иметь надежное электрическое соединение с корпусом судна.

21.1.10 Для изоляции антенн следует применять специальные антенные изоляторы, рассчитанные на соответствующее рабочее напряжение.

21.1.11 Сопротивление изоляции антенн по отношению к корпусу судна при нормальных климатических условиях должно быть не менее 10 МОм, а при повышенной влажности — не менее 1 МОм.

21.1.12 Передающие антенны должны быть рассчитаны на работу любого подключаемого к ним радиопередатчика при максимальных значениях излучаемой им мощности и подводимого напряжения.

21.1.13 Приемные антенны должны быть расположены таким образом, чтобы их взаимодействие со всеми передающими антеннами и друг с другом было бы сведено к минимуму.

21.1.14 Провода антенн и их снижения не должны находиться на расстоянии менее 1 м от труб, мачт и других металлических частей судна. Антенны должны быть установлены таким образом, чтобы они не касались металлических конструкций судна в любых условиях его эксплуатации. Расстояние от цепочек антенных изоляторов до труб должно быть не менее 2 м.

21.1.15 Антенны самоподдерживающегося типа, возвышающиеся над надстройкой судна, должны иметь конструкцию, обеспечивающую их заваливание или понижение до уровня надстройки в кратчайший срок. Управление изменением положения антенны должно по возможности осуществляться из рулевой рубки.

21.1.16 Лучевые антенны, закрепленные на заваливающихся мачтах, должны иметь такую конструкцию, чтобы не требовался предварительный спуск при заваливании мачты и последующий подъем после подъема мачты.

21.1.17 На нефтеналивных и приравненных к ним судах в стальной такелаж мачт (ванты, штаги, канаты для гудка и сирены и т. п.) должны быть вставлены изоляторы так, чтобы расстояние между ними было не более 6 м, а расстояние от палубы до нижнего изолятора было не менее 3 и не более 4 м. Для уменьшения потерь мощности при работе радиопередатчиков рекомендуется производить разбивку такелажа изоляторами на всех судах.

21.1.18 Антенны радиовещательных и телевизионных приемников должны быть максимально удалены от всех антенн служебного назначения.

21.1.19 В лучевых антеннах Г- или Т-образной формы рекомендуется предусматривать приспособление, предотвращающее обрыв в случае сильного натяже-

ния, например, страховую петлю с механическим предохранителем в антенном фале.

Разрывное усилие механического предохранителя должно составлять не более 0,3 разрывного усилия антенного канатика. Предохранительное устройство должно обеспечивать достаточное ослабление натяжения антенны, но исключать возможность касания антенны к надстройкам, такелажу и корпусу судна.

21.1.20 При дистанционном управлении радиостанциями должны быть предусмотрены устройства для автоматического заземления антенн при выключенной аппаратуре. Допускается дистанционное управление устройством заземления антенн с пульта управления радиостанции.

21.1.21 На каждом судне, оборудованном ПВ/КВ-радиостанцией, должны быть предусмотрены передающая и приемная антенны, если работа передатчика и приемника радиостанции предусмотрена на отдельные антенны. При заваливающихся мачтах рекомендуется устанавливать дополнительные антенны, не выступающие за габариты судна.

21.1.22 Для всех радиовещательных приемников на судне должна быть предусмотрена общая антенна. Не допускается использовать антенны средств радиосвязи и радионавигации в качестве антенн радиовещательных приемников.

21.2 АНТЕННА УКВ-РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СТАНЦИИ

21.2.1 Антенна УКВ-радиотелефонной станции должна иметь вертикальную поляризацию.

21.2.2 Антенна УКВ-радиотелефонной станции должна быть установлена на наибольшей высоте, но не выше молниеуловителя, таким образом, чтобы на пути распространения электромагнитного поля по возможности не было препятствий.

21.3 ВВОДЫ И ПРОКЛАДКА АНТЕННЫХ КАБЕЛЕЙ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЙ

21.3.1 Кабели передающих антенн следует прокладывать во внутренние помещения судна через специальные вводы с изоляторами, рассчитанными на рабочее напряжение, за исключением тех случаев, когда кабель антенны внутри помещения выполнен из радиочастотного кабеля с использованием радиочастотных муфт.

21.3.2 Конструкция ввода передающей антенны должна быть такой, чтобы антенну можно было быстро и легко присоединить и отсоединить, предпочтительно без применения инструмента.

21.3.3 Вводы передающих антенн следует устанавливать в таких местах, чтобы обеспечивалась возможность прокладки кабелей к радиопередатчикам внутри помещений кратчайшим путем. Если ввод антенны установлен в легкодоступном месте, он и подключенная к нему антенна должны быть полностью ограждены от случайных соприкосновений в пределах 1800 мм над палубой, трапом или другим местом, где могут проходить люди. При установке вводных колонок должна быть предусмотрена возможность удаления конденсата из внутренних полостей конструкции.

21.3.4 Во избежание потерь мощности рекомендуется применять ограждения, изготовленные из изоляционных материалов. В случае использования металлических ограждений они должны быть надежно заземлены на корпус судна.

21.3.5 Высокочастотные тракты радиопередатчиков ПВ/КВ-диапазона должны быть выполнены из радиочастотного кабеля.

Если конструкцией радиооборудования предусматривается применение неэкранированных кабелей (проводников) от передатчика до антенны (коммутатора или согласующего устройства), то такие кабели (проводники), расположенные в радиорубке или рулевой рубке, должны быть экранированы. Экранирование кабелей (проводников), расположенных в специ-

альном экранированном помещении, не требуется.

21.3.6 Схема и конструкция коммутационного устройства передающей антенны должна исключать возможность случайного электрического соединения антенного контура передатчика с антенным контуром приемника или другого передатчика.

21.3.7 Кабели приемных антенн должны быть радиочастотными с соблюдением непрерывности экранирования.

Антенные коммутаторы, переключатели, грозовые разрядники и другие приборы, подключенные к этим кабелям, должны быть экранированного типа. Кабели не должны вызывать затухание сигнала более 3 дБ.

21.3.8 Радиочастотные кабели приемных антенн должны быть выведены на открытую палубу и подключены к приемным антеннам с помощью специального контактного устройства водозащищенной или герметичной конструкции, обеспечивающего надежное электрическое соединение и доступ для контроля его состояния.

21.3.9 Для каждой антенны, не рассчитанной на постоянное включение в рабочее положение, внутри помещения должно быть предусмотрено коммутационное устройство, позволяющее установить антенну в рабочее, изолированное и заземленное положения.

21.3.10 Для защиты входа приемника от атмосферных разрядов в каждой приемной антенне должно быть предусмотрено специальное защитное устройство. Если между приемной антенной и радиочастотным кабелем применена система согласования, устройства защиты от атмосферных разрядов должны быть подключены до входа в систему согласования (со стороны антенны).

21.3.11 Дистанционное управление коммутацией антенны не должно исключать возможности коммутации вручную.

21.4 ЗАЗЕМЛЕНИЯ

21.4.1 Рабочее (высокочастотное) заземление, предназначенное для обеспечения

нормальной работы радиопередатчиков, установленных в радиорубке, должно быть выполнено с помощью медной шины, проложенной кратчайшим путем от антенного коммутатора к металлической переборке или палубе, имеющей надежное электрическое соединение с корпусом судна, с отводами к зажимам заземлений передатчиков. Длина шины от передатчика до места соединения с переборкой или палубой не должна превышать 1500 мм. Площадь сечения шин и отводов должна быть не менее 25 мм² при мощности передатчика до 50 Вт и 50 мм² при его мощности от 50 до 500 Вт. Допускается выполнять рабочее заземление каждого передатчика с ближайшей металлической переборкой посредством медной шины или гибкого проводника соответствующей площади сечения.

21.4.2 Электрическое соединение шины (гибкого проводника) заземления с корпусом передатчика мощностью более 50 Вт следует осуществлять не менее чем в двух местах, наиболее удаленных одно от другого.

21.4.3 Рабочие заземления приемников, установленных в радиорубке, должны быть выполнены с помощью медной шины или гибкого бронзового (медного) канатика площадью сечения не менее 6 мм², проложенных кратчайшим путем от каждого приемника к основной шине заземления передатчиков или непосредственно к ближайшей металлической переборке, электрически соединенной с корпусом судна.

21.4.4 Рабочие заземления оборудования средств радионавигации, громкогово-

рящей связи и трансляции и другой радиоаппаратуры, расположенной вне радиорубки, должны быть выполнены в соответствии с требованиями настоящей части Правил, предъявляемыми к рабочим заземлениям приемников или передатчиков, установленных в радиорубке.

21.4.5 На неметаллических судах следует выполнять общее рабочее заземление для всего радиооборудования на облуженный медный или латунный лист площадью не менее 0,5 м² и толщиной не менее 4 мм, прикрепленный к наружной поверхности корпуса ниже линии наименьшей осадки судна.

21.4.6 Металлические корпуса радиооборудования должны быть электрически соединены с корпусом судна. Длина заземляющих проводов должна быть минимальной — не более 150 мм.

21.4.7 Защитные заземления нижних концов стоячего такелажа мачт должны быть выполнены стрендью основного каната или посредством гибких металлических проводников. На проводники должны быть напаяны специальные наконечники, которые необходимо крепить к металлическому корпусу судна двумя винтами или с помощью сварки. Места соединений с корпусом должны быть окрашены.

21.4.8 Общее сопротивление всех электрических соединений любого заземления не должно превышать 0,02 Ом.

21.4.9 Использовать устройств заземления радиооборудования в качестве молниеотводов не допускается.

22 ТРЕБОВАНИЯ К РАДИООБОРУДОВАНИЮ

22.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

22.1.1 Радиооборудование должно быть рассчитано на длительную работу в соответствии с 22.1.2 и выдерживать механические и климатические испытания, определяемые стандартами.

22.1.2 Радиооборудование должно безотказно работать при длительном крене судна до $22,5^\circ$ и дифференте до 10° при одновременном крене и дифференте в указанных пределах, а также при бортовой качке до $22,5^\circ$ с периодом качки 7–9 с и килевой качке до 10° от вертикали.

22.1.3 Доступ ко всем токоведущим частям радиооборудования, за исключением вводов антенн и проводников заземлений, должен быть возможен только после вскрытия корпуса. При этом ни один проводник радиооборудования не должен находиться под высоким напряжением как по отношению к каким-либо другим проводникам, так и по отношению к «земле». Конденсаторы, установленные в цепях высокого напряжения, должны автоматически разряжаться.

22.1.4 Схема и конструкция радиооборудования не должны исключать возможности испытания его в действии при вскрытом корпусе. При этом должна быть обеспечена защита обслуживающего персонала от поражения током опасного напряжения.

22.1.5 На всех корпусах радиооборудования должны быть установлены зажимы для подключения заземления. На корпусах передатчиков зажимы заземления следует предусматривать в таких местах и в таком

количестве, чтобы обеспечивалось снятие с корпусов высокочастотных напряжений.

22.1.6 Металлические части, находящиеся на наружной стороне корпуса радиооборудования, должны иметь надежное электрическое соединение с корпусом.

22.1.7 Кабели к радиооборудованию необходимо подключать с соблюдением непрерывности экранирования. Должна быть предусмотрена возможность закрепления кабеля на корпусе аппаратуры.

22.1.8 Для крепления откидных и выдвигаемых каркасов, съемных панелей и дверец к корпусу радиооборудования рекомендуется вместо резьбовых крепежных деталей применять специальные поворотные замки, барашки или защелки, для отдачи которых не требуется пользование инструментом.

22.1.9 Чтобы предотвратить выпадение незакрепленных откидных и выдвигаемых каркасов радиооборудования при качке или крене судна, следует предусматривать предохранительные стопоры, действующие в обоих направлениях.

22.1.10 Органы управления радиооборудованием любого назначения и его контроля должны быть расположены на передних панелях корпусов аппаратуры таким образом, чтобы обеспечивалось максимальное удобство пользования ими в соответствии с условиями эксплуатации. Органы управления, используемые редко, допускается устанавливать внутри корпусов аппаратуры.

22.1.11 Назначение и действие органов управления радиооборудования и ее контроля должны быть указаны с помощью

общепринятых символов или четких надписей.

22.1.12 Положения органов управления радиооборудованием «Включено», «Пуск», «Увеличение» и т. п. должны соответствовать установке рукояток вверх, от себя или вправо, повороту ручек по часовой стрелке и нажатию верхних или правых кнопок. Положения «Выключено», «Остановка», «Уменьшение» и т. п. должны соответствовать установке рукояток вниз, к себе или влево, повороту ручек против часовой стрелки и нажатию нижних или левых кнопок.

22.1.13 Градуировка основных шкал, надписи, обозначения, а также положения указателей и органов управления на радиооборудовании должны быть отчетливо видны на расстоянии 700 мм.

22.1.14 Соединения проводов внутреннего монтажа, а также конструктивных частей радиооборудования должны быть такими, чтобы исключалась возможность самопроизвольного разъединения.

22.1.15 Внутренний монтаж радиооборудования рекомендуется выполнять разноцветными проводами для выделения цепей различного назначения.

22.1.16 В каждом гибком шланге, соединяющем отдельные части радиооборудования, должен быть запасной провод. Кроме того, должно быть предусмотрено по запасному проводу на каждые десять проводов шланга.

22.1.17 Внутренние элементы радиооборудования должны иметь четкую и прочную маркировку, соответствующую маркировке принципиальной и монтажной схем. Маркировку мелких элементов допускается выполнять на каркасах и экранах соответствующих узлов, а также на чертежах или увеличенных фотографиях, прилагаемых к описанию. У выходных зажимов радиооборудования должно быть указано их назначение, а в цепях питания — напряжение и полярность.

22.1.18 Органы управления и контроля радиооборудования должны быть защище-

ны от механических повреждений на случай установки радиооборудования лицевой панелью вниз на плоскость.

22.1.19 Устройства крепления съемных или откидных панелей и каркасов радиооборудования должны быть невыпадающими.

22.1.20 Все органы управления должны иметь такую конструкцию, чтобы их положение самопроизвольно не изменялось.

22.1.21 Конструкция штепсельных соединений, применяемых в радиооборудовании, должна исключать возможность неправильного их включения. При этом должны быть приняты меры, предотвращающие ошибочное включение штепсельных вилок в не предназначенные для них гнезда.

22.1.22 Напряжение между контактами микрофонов и головных телефонов не должно превышать 55 В, по отношению к «земле» — 30 В.

22.1.23 Схема и конструкция радиооборудования должны исключать возможность повреждений в результате неправильной последовательности манипуляции органами управления или изменения полярности источника питания.

22.1.24 В радиооборудовании и пультах дистанционного управления необходимо предусматривать устройства, сигнализирующие о неисправности или критическом режиме в ответственных цепях радиооборудования, а также о включении питания и подаче высокого напряжения.

22.1.25 Заземление (соединение с корпусом) судовой сети и аккумуляторных батарей через схему радиооборудования не допускается.

22.1.26 Сопротивление изоляции цепей питания радиооборудования должно отвечать разд. 1 приложения 4.

22.1.27 Температура корпусов радиооборудования во время работы не должна превышать 60 °С.

22.1.28 Радиооборудование должно быть рассчитано на питание от судовой сети

при изменении питающего напряжения на $\pm 10\%$ и частоты тока на $\pm 5\%$ номинальных значений. Радиооборудование, рассчитанное на питание от аккумуляторов, должно работать при снижении их напряжения на 15% и повышении напряжения на 25% номинального.

22.1.29 В цепях питания радиооборудования должны быть установлены быстросменяемые плавкие предохранители или автоматические выключатели. Конструкция предохранителей должна исключать возможность случайного прикосновения обслуживающего персонала к их токоведущим частям при замене вставок. Время, необходимое для доступа к предохранителям, не должно превышать 5 с.

22.1.30 На нефтеналивных и приравненных к ним судах во взрывоопасных помещениях и пространствах допускаются к эксплуатации носимые (портативные) УКВ-радиотелефонные станции только взрывозащищенного исполнения с уровнем взрывозащиты, соответствующим взрывоопасной зоне. Вне взрывоопасной зоны разрешается эксплуатация радиостанций общетехнического исполнения.

22.1.31 Световая сигнализация радиооборудования, размещенного в ходовой рубке, должна отвечать требованиям 6.1.16.

22.1.32 Радиолокационные ответчики, устанавливаемые на судах внутреннего плавания, должны отвечать требованиям 22.13. ч. IV ПССП.

22.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ РАДИОСВЯЗИ

22.2.1 Средства радиосвязи должны обеспечивать передачу и прием сообщений, касающихся безопасности, в кратчайший срок. При этом они должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 введение в действие (включение питания) должно осуществляться одной манипуляцией;

.2 время пуска настроенного передатчика не должно превышать 5 с;

.3 перестройка частот в пределах одного поддиапазона должна выполняться по возможности быстро;

.4 неисправность устройства автоматической настройки частоты не должна препятствовать настройке частоты вручную в кратчайший срок;

.5 переход с одного типа излучений на другой должен осуществляться одной манипуляцией.

22.2.2 Пульт дистанционного управления передатчиком, предназначенный для установки вне радиорубки, должен иметь все необходимые органы управления и контроля для ведения радиопередачи без использования органов управления и контроля, находящихся на самом передатчике.

22.2.3 Средства радиосвязи должны иметь такую конструкцию, чтобы можно было быстро обнаружить и устранить их неисправность. При этом они должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 при вскрытом корпусе аппаратуры должен быть возможен обзор максимального количества внутренних элементов;

.2 размещение внутренних элементов аппаратуры должно быть таким, чтобы их ремонт и замена выполнялись в кратчайший срок;

.3 металлические экраны, а также крышки и дверцы экранированных узлов внутри корпуса должны открываться по возможности без применения инструмента.

22.2.4 Допустимые отклонения частоты радиопередатчиков, ширина полосы радиочастот и внеполосные спектры излучений должны соответствовать нормам, определяемым стандартами.

22.2.5 Судовые передатчики должны быть рассчитаны на непрерывную работу в течение не менее 1 ч при отношении общей длительности излучения к общей длительности пауз 1:3.

22.2.6 Для излучений класса НЗЕ и ЖЗЕ следует использовать верхнюю боковую полосу.

22.2.7 Для излучений класса J3E степень подавления несущей должна быть, по крайней мере, на 40 дБ меньше пиковой мощности передатчика.

Для излучений H3E должна излучаться полная несущая при степени подавления меньше пиковой мощности на 6 ± 2 дБ.

22.2.8 Уровни паразитной амплитудной и частотной модуляций несущей частоты должны отвечать требованиям стандартов.

22.2.9 В случае применения излучений класса H3E и J3E мощность нежелательных излучений, подводимая к передающей антенне на любой дискретной частоте во время работы передатчика при полной пиковой мощности, должна соответствовать требованиям, приведенным в табл. 22.2.9.

Таблица 22.2.9

| Разнос Δ между частотой нежелательного излучения и присвоенной частотой*, кГц | Минимальное ослабление ниже пиковой мощности, дБ |
|--|---|
| $1,5 < \Delta < 4,5$ | 31 |
| $4,5 < \Delta \leq 7,5$ | 38 |
| $\Delta > 7,5$ | 43, причем мощность нежелательного излучения не должна превышать 50 МВт |
| * Присвоенная частота в однополосном канале должна быть на 1400 Гц выше несущей частоты. | |

22.2.10 Полоса пропускания звуковых частот передатчиков, работающих с классами излучений H3E и J3E, должна быть от 350 до 2700 Гц с допустимым изменением амплитуды не более 6 дБ.

22.2.11 Глубина модуляции передатчиков при работе излучениями класса H3E должна быть не менее 80 %. Глубина модуляции, вызываемая посторонними источниками напряжения, не должна превышать 5 %.

Модуляция передатчиков при работе излучениями типа J3E должна быть такой, чтобы составляющие взаимной модуляции не превышали установленных стандартами значений.

22.2.12 Все передатчики номинальной мощности более 20 Вт должны иметь ин-

дикаторный прибор, позволяющий вести во время передачи постоянный контроль силы тока в антенне. Выход из строя прибора не должен вызывать разрыва цепи антенного контура.

22.2.13 Настройку передатчика на любую частоту, требуемую настоящей частью Правил, необходимо осуществлять с жесткой фиксацией.

22.2.14 Обрыв антенны или замыкание ее на корпус, а также наведение в антенну мощного высокочастотного сигнала не должны приводить к повреждению, нарушающему работоспособность передатчика.

22.2.15 Промежуточная частота не должна создавать помех в защитных полосах международных частот вызова и бедствия.

22.2.16 В настоящем разделе Правил принята следующая классификация полос пропускания приемников по высокой (промежуточной) частоте, измеряемых на уровне 6 дБ:

| | |
|--------------|----------------------|
| широкая | ± 3000 Гц; |
| средняя | ± 1500 Гц, |
| узкая | ± 600 Гц; |
| очень узкая | ± 100 Гц; |
| однополосная | +350 Гц до +2700 Гц. |

22.2.17 Полоса пропускания низкочастотного тракта приемника, за исключением специально оговоренных случаев, должна быть не менее 300 – 2700 Гц при неравномерности выходного напряжения 6 дБ от 1000 Гц.

22.2.18 В цепях питания приемников должны быть предусмотрены устройства для защиты от помех, создаваемых электрооборудованием судна.

22.2.19 Входные цепи приемников должны быть защищены от напряжений, наводимых при работе судовых передатчиков.

22.2.20 Конструкция приемников должна допускать возможность подключения к зажиму антенны радиочастотного кабеля с соблюдением непрерывности экранирования.

22.2.21 Все судовые приемники должны быть рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу.

22.3 ПВ/КВ-РАДИОСТАНЦИИ

22.3.1 Основные эксплуатационно-технические параметры передатчика должны соответствовать приведенным в табл. 22.3.1.

Таблица 22.3.1

| Наименование параметра | Значение |
|--|---------------------------------------|
| Диапазон частот, кГц | 1605 – 3800; 4000 – не менее 15000 |
| Число частот в диапазонах 1605 – 3800 и 4000 – 15000 кГц | Дискретная сетка с шагом 100 Гц |
| Класс излучений | Н3Е, J3Е и J2В |
| Стандартный эквивалент антенны для определения номинальной мощности в диапазоне 1605 – 3800 кГц: | |
| Емкость, пФ | 300 |
| Активное сопротивление, Ом | 4 |
| Пиковая мощность в диапазоне 1605 – 3800 кГц, Вт | Не менее 30 |
| Стандартный эквивалент антенны для определения номинальной мощности в диапазоне 4000 – 8800 кГц: | |
| Активное сопротивление, Ом | 75 |
| Примечание. Должна быть предусмотрена возможность снижения пиковой мощности. | |

22.3.2 Если передатчик имеет встроенный или отдельно установленный автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги, то он должен удовлетворять требованиям 22.3.7 – 22.3.13.

22.3.3 Передатчик должен быть снабжен стандартными эквивалентами антенны.

22.3.4 Основные эксплуатационно-технические параметры приемника должны соответствовать параметрам, приведенным в табл. 22.3.4.

22.3.5 Приемник должен иметь среднюю полосу пропускания по высокой (промежуточной) частоте. Рекомендуется предусматривать две полосы пропускания, включая широкую (см. 22.2.16).

Таблица 22.3.4

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Диапазон частот, кГц (вместо плавного диапазона допускается дискретная сетка частот с шагом 100 Гц) | 1605 – 3800; 4000 – не менее 15000 |
| Классы излучений | Н3Е, J3Е и J2В |
| Чувствительность, мкВ | Не хуже 6 мкВ э.д.с. при соотношении сигнал/шум на выходе приемника 20 дБ |
| Избирательность: | |
| Коэффициент прямоугульности на уровне 60 дБ / 6 дБ: | |
| — при широкой полосе | Не более 4 |
| — при средней полосе | Не более 5 |
| Ослабление приема сигналов по промежуточной частоте и зеркальному каналу, дБ | Не менее 60 |
| Коэффициент нелинейных искажений, % | Не более 10 |

22.3.6 Приемник должен быть рассчитан на подключение головных телефонов и громкоговорителей мощностью не менее 0,5 Вт.

22.3.7 Автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги должен обеспечивать возможность автоматической передачи указанных в 22.3.8 и 22.3.9 сигналов ПВ/КВ-радиостанцией.

22.3.8 Радиотелефонный сигнал тревоги, подаваемый автоматическим податчиком, должен состоять из синусоидальных колебаний звуковой частоты двух тонов, передаваемых поочередно, непрерывно в течение периода не более 1 мин и не менее 30 с. Один тон должен иметь частоту 2200 ± 33 Гц, а другой — частоту $1300 \pm 19,5$ Гц.

Длительность каждого тона должна быть равна 250 ± 10 мс. Интервал между тонами не должен быть более 4 мс. Отношение амплитуды более сильного тона к амплитуде более слабого тона должно быть в пределах 1 – 1,2.

22.3.9 Автоматическая передача радиотелефонных сигналов тревоги должна быть

циклической, с интервалом между двумя последующими циклами, приблизительно равным одному циклу. Автоматический податчик должен передавать сигналы тревоги до тех пор, пока он не будет выключен.

Длительность каждого тона должна быть равна 250 ± 10 мс. Интервал между тонами не должен быть более 4 мс. Отношение амплитуды более сильного тона к амплитуде более слабого тона должно быть в пределах 1 – 1,2.

22.3.10 Пуск автоматического податчика должен осуществляться одной манипуляцией. Продолжительность пуска не должна превышать 5 с.

22.3.11 Автоматический податчик должен быть снабжен краткой инструкцией по приведению в действие и контролю его работы.

22.3.12 Автоматический податчик должен иметь конструкцию, исключающую возможность ошибочного приведения его в действие. Должно быть обеспечено немедленное выключение автоматического податчика в любое время для передачи сообщения о бедствии.

22.3.13 Автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги должен обеспечивать работу передатчика на частоте бедствия и вызова 2182 кГц и возможность подключать его на другую частоту.

22.4 УКВ-РАДИОТЕЛЕФОННАЯ СТАНЦИЯ

22.4.1 УКВ-радиотелефонная станция должна быть проста в эксплуатации, совместима с существующей системой УКВ-радиосвязи речного транспорта и должна соответствовать требованиям стандарта.

22.4.2 УКВ-радиотелефонная станция должна обеспечивать ведение радиосвязи в диапазонах, указанных в табл. 19.2.1, используя излучения класса G3E (F3). Разнос между частотами рабочих каналов должен быть 25 кГц.

22.4.3 Главная УКВ-радиотелефонная станция должна иметь количество каналов

не менее трех, в том числе канал вызова и бедствия 300,2 МГц. Эксплуатационная радиостанция должна обеспечивать работу на всех каналах полос частот, указанных в табл. 19.2.1, обеспечивая режимы работы в соответствии с организацией связи.

22.4.4 Максимальная девиация частоты, соответствующая глубине модуляции 100 %, должна быть возможно ближе к ± 5 кГц, но ни в коем случае не должна превышать ± 5 кГц.

22.4.5 Частотная характеристика модулятора передатчика должна иметь предварительную коррекцию (подъем в сторону более высоких частот) 6 дБ на октаву с последующей обратной коррекцией в приемнике.

22.4.6 Полоса пропускания звуковых частот не должна превышать 3000 Гц.

22.4.7 Номинальная мощность передатчика должна быть не более 15 Вт. Должна быть предусмотрена возможность оперативного снижения мощности до 1 Вт.

22.4.8 Средняя мощность любого побочного излучения, обусловленного продуктами модуляции на любом канале, не должна превышать 10 мкВт, а средняя мощность любого побочного излучения на любой дискретной частоте значения 2,5 мкВт.

22.4.9 Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 20 дБ должна быть не хуже 1,5 мкВ.

22.4.10 Выход приемника радиостанции должен быть рассчитан на громкоговоритель мощностью не менее 0,5 Вт и микрофонную трубку (или манипулятор). Громкоговоритель должен быть смонтирован в корпус радиостанции.

22.4.11 Полоса пропускания приемника по высокой (промежуточной) частоте на уровне 6 дБ должна быть достаточной для приема сигнала с максимальной девиацией частоты 5 кГц.

22.4.12 Коэффициент нелинейных искажений приемника должен быть не более 7 %.

22.4.13 Двухсигнальная избирательность приемника должна быть такой, чтобы ослабление приема сигнала при расстройке от резонансной частоты на ± 25 кГц было не менее ± 75 дБ.

22.4.14 Ослабление приема сигнала по зеркальному каналу, по промежуточной частоте, а также других нежелательных сигналов должно быть не менее 75 дБ (для носимой и портативной радиостанций не менее 70 дБ).

22.4.15 Должно быть предусмотрено устройство, переключающее радиостанцию на канал 300,2 МГц (5-й канал) при выполнении одной операции.

22.4.16 Переход с симплексной работы на дуплексную и наоборот должен выполняться автоматически с переходом на соответствующие каналы.

22.4.17 Каналы должны иметь нумерацию.

22.4.18 На канале 300,2 МГц должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее минимальную мощность 50 мВт на громкоговорителе, когда регулятор громкости находится в нулевом положении.

22.4.19 УКВ-радиотелефонная станция должна иметь отключаемый шумоподаватель с регулятором.

22.4.20 В комплекте УКВ-радиотелефонной станции рекомендуется предусматривать устройства, позволяющие вести радиосвязь непосредственно с крыльевой ходовой мостика.

22.4.21 В зависимости от назначения УКВ-радиотелефонной станции требования 22.4.7, 22.4.9, 22.4.10, 22.4.12 – 22.4.15 могут быть снижены, что должно быть в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

22.4.22 УКВ-радиотелефонная станция должна быть рассчитана на питание от основного и аварийного источников питания, удовлетворяющих требованиям 19.3.

22.4.23 При дуплексной работе (излучении) громкоговоритель должен автоматически отключаться.

22.4.24 УКВ-радиотелефонная станция должна иметь автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги, который должен удовлетворять требованиям, изложенным в 22.3.8 – 22.3.12. Автоматический податчик может быть встроенным.

22.5 УСТРОЙСТВО ГРОМКОГОВОРЯЩЕЙ СВЯЗИ И ТРАНСЛЯЦИИ

22.5.1 Устройство громкоговорящей связи должно обеспечивать дуплексную или симплексную связь рулевой рубки с основными постами управления (см. 20.8.3), а также обеспечивать возможность передачи служебных распоряжений в жилые и общественные помещения и на открытые палубы судна через трансляционные приборы устройства трансляции.

22.5.2 К устройству громкоговорящей связи должно подключаться не менее трех линий.

22.5.3 Устройство громкоговорящей связи должно иметь главный микрофонный пост в рулевой рубке и микрофонные посты у каждого абонента громкоговорящей связи.

22.5.4 Посты громкоговорящей связи в помещениях с высоким уровнем шума должны иметь дополнительную световую сигнализацию.

22.5.5 На судах классов «М» и «О» рекомендуется установка устройств односторонней громкоговорящей связи с соседними судами и берегом.

22.5.6 Для передачи распоряжений при швартовных операциях и судовых работах рекомендуется снабжать суда электромегафоном, который должен получать питание от сухих элементов или аккумуляторов, находящихся в корпусе электромегафона.

22.5.7 Устройство громкоговорящей связи должно обеспечивать:

.1 циркулярную связь со всеми или по крайней мере с тремя микрофонными постами;

.2 трансляцию радиовещания не менее чем по трем трансляционным линиям во все жилые и общественные помещения и на открытые палубы судна;

.3 трансляцию радиовещания с радиоприемника, магнитофона, электропроигрывателя, а также с местного и выносных микрофонов;

.4 передачу служебных распоряжений по всем трансляционным линиям одновременно или отдельно с микрофонных постов устройства громкоговорящей связи, а также с местного и выносных микрофонов. Трансляция радиовещания должна автоматически отключаться при включении местного и выносных микрофонов с микрофонных постов устройства громкоговорящей связи;

.5 слуховой контроль качества передачи по каждой трансляционной линии;

.6 передачу служебных распоряжений по трансляционным линиям при регуляторах громкости громкоговорителей, установленных на минимальную громкость или в положение «Выключено».

22.5.8 Для передачи служебных распоряжений через трансляционные приборы устройства трансляции все управление (включение, коммутация трансляционных линий, сброс программ и включение принудительного вещания) должно осуществляться дистанционно с микрофонных постов устройства громкоговорящей связи.

22.5.9 Должна быть предусмотрена световая сигнализация подключения трансляционных линий к оборудованию микрофонного поста громкоговорящей связи для передачи служебных распоряжений.

В — НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

23 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

23.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

23.1.1 Применяемые в разд. 23 – 25 термины и аббревиатуры означают следующее:

.1 Автоматическая идентификационная система (АИС) — система, обеспечивающая непрерывный автоматический взаимный обмен статической и динамической (навигационной) информацией между судами, а также между судами и береговыми станциями для обеспечения навигационной безопасности плавания.

.2 Аппаратура ночного видения — электронная система, обеспечивающая безопасность плавания судна в темное время суток путем обнаружения выступающих над поверхностью воды объектов, представляющих опасность для судходства.

.3 Базовое отображение — объем информации системной электронной навигационной карты, который не может быть удален с экрана. Эта информация отображается на экране постоянно в любых районах плавания. Данной информации недостаточно для обеспечения навигационной безопасности плавания.

.4 Время перестроения изображения на дисплее системы отображения электронных навигационных карт и информации — промежуток времени с момента, когда изображение начинает перестраиваться, до момента, когда построение нового изображения завершено.

.5 Время регенерации изображения на дисплее системы отображения электронных навигационных карт и информации — промежуток времени с момента выполнения соответствующего действия оператором до момента, когда последующее перестроение завершено.

.6 Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС) — система, предназначенная для определения координат, скорости объектов и времени обсерваций относительно Всемирного скоординированного времени (UTC).

.7 Глубина — вертикальное расстояние от поверхности воды до грунта.

.8 Дисплей — электронное средство отображения информации в буквенном, цифровом или графическом виде.

.9 Захват — выбор цели (целей) и ввод ее для сопровождения.

.10 Зона видимости — горизонтальный угол, в пределах которого возможно беспрепятственное наблюдение за окружающей обстановкой с рабочего места в рулевой рубке.

.11 Многостанционный доступ с временным разделением (МДВР) — способ передачи информации в многостанционных системах связи: каждой станции строго определено время передачи сообщений.

.12 Наблюдение — одна из основных функций судоводителя, осуществляемая с помощью зрения и слуха, а также

имеющихся на судне технических средств, для целей оценки навигационной ситуации и риска столкновения.

.13 Навигационное оборудование — судовые технические средства, которыми укомплектовано судно для решения навигационных задач.

.14 Носитель информации — средство, предназначенное для хранения данных и их считывания с помощью соответствующего оборудования.

.15 Обобщенное отображение — совмещенное воспроизведение на дисплее информации от нескольких навигационных приборов и систем.

.16 Путевая точка — точка на заданной траектории движения судна, условное обозначение и координаты которой занесены в программу управления.

.17 Радиомодуль — модуль (составная часть АИС), обеспечивающий прием и передачу информации на канале УКВ связи.

.18 Растровая навигационная карта — факсимильная копия бумажной карты или коллекции карт, подготовленная и распространенная уполномоченной гидрографической службой.

.19 Регистратор данных рейса (РДР) — устройство, предназначенное для сбора, записи и хранения данных о рейсе, включающее в себя: средства кодирования и записи информации; средства сопряжения с датчиками информации; носитель информации, заключенный в специальный защитный контейнер; основной и встроенный резервные источники питания.

.20 Рулевая рубка — закрытая часть ходового мостика, где размещается главный пост управления судном.

.21 Система контроля несения ходовой вахты — аппаратура, обеспечивающая проверку психофизиологического состояния судоводителя, несущего ходовую вахту в рулевой рубке.

.22 Система отображения электронных навигационных карт и информации (СОЭНКИ) — навигационная информационная сис-

тема, которая вместе с соответствующими средствами резервирования обеспечивает отображение информации на основе данных системной электронной навигационной карты и места судна по данным технических средств навигации, облегчая задачи судоводителя по планированию маршрута и контролю за движением судна. При необходимости система обеспечивает отображение дополнительной навигационной информации. В состав СОЭНКИ входят ее программное обеспечение, операционная система и электронно-вычислительные средства вместе со средствами сопряжения и резервирования.

.23 Системная электронная навигационная карта (СЭНК) — база данных, полученная путем трансформирования электронной навигационной карты с целью удобства ее использования и учета корректур, а также других сведений, введенных судоводителем. Эта база данных используется в СОЭНКИ для формирования на экране изображения карты, необходимого для обеспечения навигационной безопасности плавания.

.24 СЭП — средство электронной прокладки.

.25 САС — средство автоматического сопровождения.

.26 САРП — средство автоматической радиолокационной прокладки.

.27 Стандартное отображение — информация СЭНК, которая должна представляться при первом отображении карты в СОЭНКИ. В зависимости от требований тот уровень информации, который она обеспечивает для планирования маршрута или контроля за движением судна, может быть изменен судоводителем.

.28 Устройство дистанционной передачи курса — электронный прибор, позволяющий получать информацию о курсе судна от датчика и передавать ее в другое навигационное оборудование.

.29 Ходовой мостик — место, откуда обычно осуществляются навигация и управление движением судна, включая рулевую рубку и крылья мостика.

30 Шахта лага и / или эхолота — специальное водонепроницаемое помещение в корпусе судна ниже ватерлинии, имеющее водонепроницаемое закрытие.

31 Электронная навигационная карта (ЭНК) — база данных, стандартизованная по содержанию, структуре и формату, созданная для использования в СОЭНКИ по полномочиям, полученным от государственной гидрографической службы. ЭНК должна включать в себя всю картографическую информацию, необходимую для обеспечения навигационной безопасности плавания, и, кроме этого, в ЭНК могут быть введены и дополнительные сведения, которые обычно содержатся в лоциях, атласах и других пособиях для плавания.

23.2 СОСТАВ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

23.2.1 Для определения состава навигационного оборудования и снабжения суда подразделяются на 3 категории:

I — самоходные суда длиной более 25 м;

II — самоходные суда длиной 25 м и менее;

III — несамоходные суда.

Длина судна-буксировщика, осуществляющего буксировку методом толкания, определяется длиной состава.

23.2.2 Состав навигационного оборудования судов следует принимать по нормам, приведенным в табл. 23.2.2, в зависимости от разряда бассейна плавания и категории судна.

23.2.3 Указатели скорости хода судна и пройденного расстояния, гирокомпасы, авторулевые и стабилизаторы курса, эхолоты, указатели скорости поворота и комбинированные приемоиндикаторы ГНСС ГЛОНАСС/GPS, а также другое навигационное оборудование устанавливаются по усмотрению судовладельца.

23.2.4 Навигационное оборудование, устанавливаемое на судах, в том числе в эксплуатации, сверх предписанной в 23.2 нормы по усмотрению судовладельца в целях повышения безопасности плавания, должно удовлетворять требованиям 22.1, разд. 24, 25 и подлежит освидетельствованию Речным Регистром.

23.2.5 По согласованию с Речным Регистром в зависимости от конкретных условий плавания, наличия надежной радиосвязи, стабильности получения прогнозов погоды и т. п. могут допускаться отклонения от норм, предписанных в табл. 23.2.2.

23.2.6 На прогулочных судах, имеющих на борту не более 12 человек, включая членов команды, а также судах классов «М», «О», «Р» и «Л» длиной менее 25 м, кроме пассажирских судов и судов, пере-

Таблица 23.2.2

| Наименование | Разряд бассейна плавания и категория судна | | | | | | | | |
|---|--|----|-----|-----|----------------|-----|-----------|----|-----|
| | «М» | | | «О» | | | «Р» и «Л» | | |
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| 1. Главный (основной) магнитный компас | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2. Путевой (запасной) магнитный компас ^{1,2,3} | 1 | 1 | — | 1 | 1 ⁴ | — | — | — | — |
| 3. Радиолокационная станция | 1 | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — |

П р и м е ч а н и я . 1. При наличии дистанционной передачи показаний, в том числе оптической, от главного (основного) магнитного компаса к основному посту управления допускается путевой (запасной) компас не предусматривать.

2. На судах класса «М» длиной менее 20 м и на судах класса «О» вместо путевого (запасного) компаса допускается установка (шлюпочного) магнитного компаса с диаметром картушки не менее 75 мм.

3. На судах, где установка магнитного компаса не предусмотрена, допускается установка шлюпочного магнитного компаса с диаметром картушки, достаточным для нормального считывания показаний с расстояния не менее 70 см.

4. Только для судов, эксплуатирующихся в Обской губе

возящих опасные грузы, допускается установка стационарного навигационного оборудования с совмещенными функциями (РЛС, эхолот, электронно-

картографическая система), с техническими характеристиками не ниже оговоренных ПССП для судов, осуществляющих плавание в морских районах.

24 РАЗМЕЩЕНИЕ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

24.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

24.1.1 Основные приборы навигационного оборудования должны быть установлены в сухих помещениях, удобных для обслуживания оборудования и снятия показаний приборов. Силовое и вспомогательное оборудование должно быть установлено в агрегатной или в специальной выгородке сухого помещения таким образом, чтобы оно не затрудняло работу и обслуживание оборудования другого назначения.

24.1.2 Навигационное оборудование и относящаяся к нему кабельная сеть должны быть расположены таким образом, чтобы они не вызывали недопустимого изменения показаний магнитных компасов, установленных на судне.

24.1.3 Помещение (шахта), предназначенное для установки приемного устройства лага или вибраторов эхолота, должно удовлетворять следующим требованиям:

.1 шахта должна быть водонепроницаемой;

.2 размеры шахты должны обеспечивать возможность обслуживания установленного в ней оборудования одним человеком;

.3 для прохода в шахту должна быть предусмотрена клинкетная дверь или горловина (лаз) размерами не менее 400×600 мм с крышкой, обеспечивающей водонепроницаемость;

.4 для спуска в шахту должен быть предусмотрен трап;

.5 у входа в шахту должны быть установлены штепсельная розетка для переносной лампы на 12 В и выключатель основного освещения;

.6 с наружной стороны в верхней части корпуса шахты на видном месте должен быть установлен контрольный кран;

.7 установка приборов в шахте с прорезью днища не должна нарушать прочность обшивки корпуса судна, а в случае необходимости должно быть предусмотрено дополнительное крепление обшивки.

24.2 РАЗМЕЩЕНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ

24.2.1 Индикатор радиолокационной станции должен быть установлен в рулевой рубке как можно ближе к носовой переборке. Если имеется дополнительный индикатор, то он должен быть установлен вблизи от места или помещения, в котором ведут навигационную прокладку курса судна.

24.2.2 Передатчик и другую аппаратуру радиолокационной станции допускается устанавливать в рулевой или штурманской рубке, если плотность потока высокочастотных излучений, уровень механических шумов и уровень электрических помех радиоприему, создаваемых ими, не превышают допустимых норм. В противном случае указанная аппаратура должна устанавливаться в специальном закрытом экранированном помещении.

24.2.3 У места установки индикатора радиолокационной станции должна быть помещена диаграмма направленности антенны с указанием мертвых зон и направлений вторичных отражений.

24.2.4 Антенна радиолокационной станции должна быть установлена с таким расчетом, чтобы на экране индикатора обеспечивался наилучший обзор по на-

правлению движения судна без мертвых секторов в пределах курсовых углов 15° левого и правого борта, а обзор по горизонту не закрывался, если это выполнимо, надстройками, трубами и другими конструкциями.

24.2.5 Антенна радиолокационной станции должна быть установлена на такой высоте, чтобы плотность потока высокочастотных излучений на открытых палубах судна, на которых могут находиться люди, не превышала допустимой нормы.

24.2.6 Во всех случаях должна быть обеспечена возможность осмотра и ремонта любой части антенны.

24.2.7 Во избежание изгибов при прокладке волновода антенна должна устанавливаться по возможности над передатчиком. При невозможности прокладки прямого волновода число изгибов должно быть минимальным.

24.2.8 Во все оттяжки мачты, на которой установлена антенна радиолокационной станции, должны быть установлены такелажные изоляторы, разделяющие оттяжки на неравные отрезки длиной от 2 до 6 м. Если оттяжки изолировать невозможно, они должны быть электрически соединены с корпусом судна.

24.2.9 На судах, где установлены две навигационные РЛС, индикатор основной РЛС рекомендуется устанавливать ближе к тому борту, со стороны которого размещена антенна, а их антенны должны быть размещены так, чтобы они не создавали взаимных помех при одновременной работе.

24.3 РАЗМЕЩЕНИЕ МАГНИТНОГО КОМПАСА

24.3.1 Магнитный компас должен быть установлен и закреплен таким образом, чтобы его вертикальная плоскость, проходящая через курсовые черты, не отклонялась от диаметральной или параллельной ей плоскости более чем на $0,2^\circ$.

24.3.2 Магнитный компас во избежание помех, искажающих его показания, должен быть удален от источников магнитных

и электромагнитных полей на достаточное расстояние.

24.3.3 Путевой (запасной) магнитный компас должен быть установлен в рулевой рубке так, чтобы обеспечивались возможность определения показаний компаса с места управления судном и доступ к девиационному прибору.

24.3.4 Главный (основной) магнитный компас должен быть установлен на верхнем мостике судна на открытом месте, с которого обеспечивается возможность визуального пеленгования предметов на наибольшей части горизонта по окружности. Во всех случаях должна быть обеспечена возможность пеленгования в секторе 230° (по 115° на каждый борт от направления прямо по курсу). К компасу должен быть обеспечен доступ со всех сторон.

24.3.5 Путевой (запасной) магнитный компас рекомендуется устанавливать у основного поста управления рулем в рулевой рубке.

24.3.6 Установка вблизи магнитных компасов какого-либо оборудования помимо предусмотренного первоначальным проектом размещения этих компасов может производиться только по согласованию с Речным Регистром.

24.3.7 Между местами или помещениями, в которых установлены главный (основной) и путевой (запасной) магнитные компасы и основным и аварийным постом управления (если таковой имеется), должны быть предусмотрены средства двусторонней переговорной связи.

24.3.8 На каждом судне класса «М» должна находиться таблица остаточной девиации магнитного компаса, составленная компетентным уполномоченным органом.

24.3.9 При установке главного (основного) магнитного компаса с оптической передачей показаний должны быть выполнены следующие условия:

экран перископа должен находиться по возможности на уровне глаз судоводителя и на расстоянии не более 1,2 м;

труба перископа не должна создавать мертвых зон видимости для судоводителя.

24.4 РАЗМЕЩЕНИЕ ГИРОКОМПАСА

24.4.1 Основной прибор, преобразователь и щит питания гирокомпаса должны быть установлены в специальном помещении — гирокомпасной, расположенной в диаметральной плоскости судна ближе к миделю и на уровне одной из действующих ватерлиний. Малогабаритный основной прибор гирокомпаса, совмещенный с пультом управления, допускается размещать в рулевой или штурманской рубке.

24.4.2 Установка оборудования, не относящегося к навигационному, в гирокомпасной не допускается.

24.4.3 Гирокомпасная, кроме основного электрического освещения, должна иметь аварийное и переносное освещение, удовлетворяющее требованиям гл. 10.

24.4.4 Гирокомпасная должна иметь двустороннюю (предпочтительно парную) систему связи с рулевой рубкой.

24.4.5 Вентиляция гирокомпасной не должна создавать сильных потоков воздуха, влияющих на чувствительный элемент.

24.4.6 Основной прибор гирокомпаса должен быть установлен в таком месте, чтобы к нему был обеспечен свободный доступ со всех сторон для осмотра и ремонта.

24.4.7 Основной прибор гирокомпаса, а также репитеры для визуального пеленгования должны быть установлены так, чтобы прямая линия, проходящая через 0° и 180° на азимутальном круге, была параллельна диаметральной плоскости судна с допустимой погрешностью, не превышающей $0,2^\circ$.

24.4.8 Репитер для визуального пеленгования должен быть установлен на мостике таким образом, чтобы была обеспечена возможность пеленгования в пределах курсового угла не менее 115° каждого борта. Вместо одного репитера на мостике допускается установка по одному репитеру

на каждом крыле ходового мостика, расположенному таким образом, чтобы была обеспечена возможность пеленгования в любом направлении в пределах курсового угла 180° с каждого борта.

24.4.9 Путьевые репитеры должны устанавливаться в местах, откуда производится управление судном. Они должны быть расположены так, чтобы рулевому было удобно следить за их показаниями и пользоваться ими.

24.4.10 Агрегаты питания и их пускорегулирующая аппаратура должны быть установлены в агрегатном помещении (если оно имеется) или совместно с основным прибором с таким расчетом, чтобы имелась возможность производить измерения частоты вращения агрегатов питания и уход за подшипниками. Пост дистанционного управления агрегатом питания должен находиться в помещении, в котором установлен основной прибор гирокомпаса, или в рулевой (штурманской) рубке.

24.4.11 При установке на судне гирокомпаса и магнитного компаса с дистанционной электрической передачей показаний допускается использование одних и тех же репитеров. В этом случае в рулевой рубке должно устанавливаться табло с надписью «Репитеры включены от магнитного компаса» и «Репитеры включены от гирокомпаса», которое переключается в зависимости от огня компаса.

24.4.12 Гирокомпасы с водяным охлаждением, конструкцией которых не предусмотрена нормальная их работа при температуре охлаждающей воды свыше 30°C , должны получать воду для охлаждения от специального охлаждающего устройства, установленного на судне.

24.5 РАЗМЕЩЕНИЕ АВТОРУЛЕВОГО И СТАБИЛИЗАТОРА КУРСА

24.5.1 Пульт управления авторулевого или стабилизатора курса должен быть установлен рядом с постом управления рулем вручную так, чтобы обеспечить удобство их обслуживания и быстрого перехода с автоматического управления на ручное.

24.5.2 Пульт управления, совмещающий автоматическое и ручное управление, должен быть установлен в рулевой рубке в диаметральной плоскости судна или вблизи нее.

24.5.3 Выносные посты управления должны быть установлены на крыльях ходового мостика или в других местах, удобных для немедленного перехода на управление судном с выносного поста.

24.6 РАЗМЕЩЕНИЕ ЭХОЛОТА

24.6.1 Указатель глубин должен быть установлен в рулевой рубке, а самопиसेц — в рулевой или штурманской рубке. Приборы должны быть размещены в местах, доступных для их обслуживания и ремонта. В рулевой рубке допускается установка только указателя глубин.

24.6.2 Вибраторы эхолота должны быть установлены в местах наименьшей вибрации под днищем судна на таком расстоянии от бортов и оконечностей, при котором исключается возможность их обнажения при качке и попадания пузырьков воздуха.

24.6.3 Вблизи вибраторов не должны находиться ультразвуковые излучающие устройства других приборов, работающие одновременно с эхолотом, а также какие-либо выступающие части корпуса, приемные и отливные отверстия и другие конструкции, которые могут создавать помехи в работе эхолота.

24.6.4 Должны быть приняты меры, предотвращающие развитие коррозии на корпусе судна в результате установки вибраторов.

24.6.5 Вибраторы должны быть установлены таким образом, чтобы их излучающая и принимающая поверхности были параллельны горизонтальной плоскости и находились на одном уровне в том случае, когда судно не имеет крена и дифферента. Это требование относится и к переносным вибраторам.

24.6.6 Вибраторы, установленные в отверстиях, прорезанных в днище судна,

должны быть расположены таким образом, чтобы их поверхности были на одном уровне с внешней поверхностью обшивки корпуса судна. Если установка вибраторов в горизонтальном положении при этом невозможна из-за кривизны корпуса, должны быть применены обтекатели в направлении нос – корма.

24.6.7 Если вибраторы установлены в специальном танке без прорези днища судна, то танк должен быть заполнен водой.

24.6.8 Вибраторы допускается устанавливать в специальных помещениях — шахтах. Если шахта расположена в районе грузовых танков нефтеналивного судна, то она должна быть отделена от них коффердамом. В этом случае в шахте должна быть предусмотрена надежная вентиляция, а все кабели внутри шахты должны быть проложены в стальных газонепроницаемых трубах. Конструкция крышки, закрывающей шахту, должна исключать возможность искрообразования.

24.6.9 Излучающая поверхность вибраторов не должна закрашиваться и подвергаться механическим воздействиям (ударам, трению и т. п.).

24.6.10 Для устранения электромагнитных помех линия вибратор – приемник – усилитель должна быть удалена от линии вибратор – излучатель на расстояние не менее 1 м, если эхолот работает не на совмещенном вибраторе, и от других электрических устройств и параллельно идущих кабелей не менее чем на 0,5 м. Обе линии должны быть надежно экранированы. Кабели, идущие к вибраторам, должны быть проложены в стальных трубах или двойной стальной плетенке с соблюдением непрерывности экранировки.

24.6.11 Коробка реле высокого напряжения должна быть установлена в сухом доступном месте и защищена от пыли и механических повреждений. Размещение ее в трюмах, перевозящих уголь, хлопок и другие огнеопасные грузы, не допускается.

24.6.12 При установке вибраторов эхолотов в коффердах грузовых и топлив-

ных цистерн, в отсеках двойного дна и вентилируемых туннелях, находящихся под грузовыми отсеками нефтеналивных судов, они должны быть размещены в специальной газонепроницаемой выгородке, являющейся корпусной конструкцией. Подводящие кабели должны быть проложены в газопроводных стальных трубах.

Вибраторы, устанавливаемые в рассматриваемых помещениях, должны иметь такую конструкцию, которая не требует обслуживания.

24.6.13 При установке вибраторов в прорези днища в случае необходимости должно быть предусмотрено дополнительное крепление листа обшивки.

24.6.14 Специальные танки вибраторов после установки их на судне должны быть испытаны на непроницаемость.

24.6.15 Для осмотра кабельных коробок и измерения сопротивления вибраторов к ним должен быть обеспечен доступ из внутренних помещений судна.

24.6.16 Силовое оборудование эхолота (преобразователь, трансформаторы и т. д.) должно устанавливаться в агрегатной или в специальной выгородке во внутренних отопляемых помещениях судна.

24.7 РАЗМЕЩЕНИЕ ЛАГА

24.7.1 Первичные преобразователи скорости должны устанавливаться в днищевой части судна, предпочтительно вблизи места пересечения основной и диаметральной плоскости судна так, чтобы во время качки при наименьшей осадке преобразователи не обнажались, а линии обтекающих струй были параллельны друг другу и диаметральной плоскости судна.

24.7.2 Преобразователи, устанавливаемые стационарно в отверстиях, прорезанных в днище судна, должны быть надежно закреплены в приварышах, равнопрочных корпусу судна.

24.7.3 Указатель скорости и пройденного расстояния должен быть установлен над штурманским столом. Указатель скорости должен быть установлен в рулевой рубке и

в посту управления главным двигателем при его наличии.

24.7.4 Перед подводным приемным устройством лага не должно быть никаких выступающих частей, а также приемных и отливных отверстий судовых систем, которые могут повлиять на параллельность струй воды, обтекающих корпус судна.

24.7.5 Преобразователи могут устанавливаться в клинкетах или стационарно. При этом должна обеспечиваться параллельность их продольных осей сечению диаметральной плоскости судна с погрешностью не более 1°.

24.7.6 Клинкеты первичных преобразователей должны размещаться в специальной шахте, удовлетворяющей требованиям 24.1.3.

24.7.7 При наличии в рулевой рубке обобщенных индикаторов навигационной информации телевизионного типа отдельные репитеры скорости и пройденного расстояния могут не устанавливаться, за исключением репитера скорости в пульте дистанционного автоматического управления или в непосредственной близости от него.

24.8 РАЗМЕЩЕНИЕ АНТЕНН И ПРИЕМОИНДИКАТОРОВ СИСТЕМ РАДИОНАВИГАЦИИ И ГНСС ГЛОНАСС, GPS, ГЛОНАСС/GPS

24.8.1 Приемники систем радионавигации должны устанавливаться в непосредственной близости от места, на котором выполняется навигационная прокладка с обеспечением определения местоположения судна с рабочего поста судоводителя.

24.8.2 Антенны приемников систем радионавигации не должны устанавливаться ниже габаритных металлических судовых конструкций и должны быть удалены, по меньшей мере, на расстояние 3 м от любых передающих антенн.

24.8.3 Антенны не должны устанавливаться на топах мачт, в местах, подверженных сильной вибрации, под судовыми

палубными конструкциями и такелажем, а также вблизи источников нагрева или дыма.

24.8.4 Место установки антенн приемоиндикаторов ГНСС должно быть выбрано таким образом, чтобы обеспечивалось беспрепятственное слежение их за спутниковой группировкой (созвездием) и быть, по меньшей мере, на 1 м выше горизонтальных поверхностей судовых конструкций.

24.8.5 Антенна приемоиндикатора не должна находиться в направлении главного луча диаграммы направленности излучения РЛС и антенны судовой станции ИНМАРСАТ стандарта А. Расстояние между антеннами должно быть не менее 10 м.

24.9 РАЗМЕЩЕНИЕ УКАЗАТЕЛЯ СКОРОСТИ ПОВОРОТА

24.9.1 Основной прибор указателя скорости поворота судна должен устанавливаться на жестком основании в агрегатной или аппаратной вблизи рулевой рубки, как можно ближе к диаметральной плоскости судна и ориентирован вдоль этой плоскости. Верхняя поверхность основания должна быть параллельной основной (горизонтальной) плоскости судна. В месте установки не должно быть вибраций и резких перепадов температур.

24.9.2 Допускается установка основного прибора в рулевой рубке при условии, что магнитные поля, создаваемые этим оборудованием, не вносят искажений в показания магнитного компаса более чем на $\pm 0,5^\circ$, а уровень акустического шума не превышает допустимых норм.

24.9.3 Приборы указателя скорости поворота должны быть размещены на ходовом мостике судна так, чтобы обеспечивалось удобство наблюдения за шкалами и легкий доступ к органам управления этих приборов.

24.9.4 Репитеры указателя скорости поворота должны устанавливаться в непосредственной близости от поста управле-

ния рулем, по возможности обеспечивая одновременность наблюдения за показаниями индикатора скорости поворота и навигационной обстановкой по курсу судна, а также над индикатором РЛС, крыльях ходового и верхнего мостика, если с этих мест предусмотрено управление судном.

24.10 РАЗМЕЩЕНИЕ СИСТЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ НАВИГАЦИОННЫХ КАРТ И ИНФОРМАЦИИ (СОЭНКИ)

24.10.1 СОЭНКИ должна устанавливаться на ходовом мостике в непосредственной близости от поста управления судном так, чтобы обеспечивался беспрепятственный доступ к средству отображения информации, органам управления системы и к радиолокационной станции, а также обеспечивалось наблюдение за окружающей судно обстановкой для безопасного судовождения при любых условиях эксплуатации.

24.10.2 Выносной индикатор (дисплей) СОЭНКИ, по усмотрению судовладельца (капитана), может быть установлен в каюте капитана или ином месте. Введение изменений в путевую обстановку с места размещения выносного индикатора не допускается.

24.11 РАЗМЕЩЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАЕКТОРИЕЙ СУДНА

24.11.1 Пульт управления системы управления траекторией судна (СУТС), работающий на штатную систему ручного управления, должен быть связан с постом ручного управления механической или электрической передачей и устанавливаться рядом с ним.

24.11.2 Объединенный пульт автоматического и ручного управления системы должен устанавливаться в рулевой рубке в диаметральной плоскости судна так, чтобы обеспечивалось удобство обслуживания и быстрый переход с автоматического на ручное управление и обратно.

24.11.3 Выносные посты управления системой должны устанавливаться на крыльях ходового мостика или в местах, удобных для его использования.

24.12 РАЗМЕЩЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

24.12.1 Аппаратура АИС должна устанавливаться в рулевой рубке так, чтобы было удобно пользоваться органами управления и индикатором, а также обеспечивалась возможность одновременного наблюдения за индикаторами РЛС, СОЭНКИ и окружающей обстановкой.

24.12.2 Отдельные блоки, входящие в состав АИС, не требующие оперативного управления, допускается устанавливать в помещении вблизи рулевой рубки.

24.12.3 Выходные контакты устройства, срабатывающего при возникновении неисправности в аппаратуре АИС, должны быть подключены к специальному устройству звуковой сигнализации или к судовой системе аварийно-предупредительной сигнализации.

24.12.4 Антенны АИС должны быть установлены на наибольшей высоте так, чтобы обеспечивались эффективное излучение и прием сигналов на всех рабочих частотах, а на пути распространения электромагнитного поля не было препятствий по всему горизонту.

24.12.5 УКВ-антенна АИС должна быть размещена так, чтобы на расстоянии менее 2 м от нее не были расположены токопроводящие конструкции судна и мощные излучатели энергии (РЛС или антенны радиосвязи). При установке антенны на одном уровне с другими антеннами, удаление от них должно быть, по крайней мере, 5 м.

24.12.6 Коаксиальные и силовые кабели должны укладываться в отдельных трубах, отстоящих друг от друга на расстояние не менее 10 см. Пересечение кабелей должно быть под прямыми углами.

24.12.7 Антенна приемопередатчика ГНСС аппаратуры АИС класса А должна быть установлена в месте, открытом для приема сигналов со спутников.

24.12.8 Коаксиальный кабель между антенной и основным блоком АИС не должен прокладываться совместно с коаксиальными и силовыми кабелями другого назначения. Расстояние между такими кабелями должно быть не менее 1 м.

24.13 РАЗМЕЩЕНИЕ РЕГИСТРАТОРА ДАНЫХ РЕЙСА

24.13.1 Аппаратура РДР должна размещаться на ходовом мостике или в непосредственной близости от него, в сухом и отапливаемом помещении.

24.13.2 Специальный защитный контейнер с конечным носителем зарегистрированной информации должен устанавливаться на открытой участке ходового мостика в месте, удобном для его отделения после аварии.

Место установки защитного контейнера должно быть согласовано с Речным Регистром.

24.14 РАЗМЕЩЕНИЕ АППАРАТУРЫ ПРИЕМА ВНЕШНИХ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ

24.14.1 Приемные микрофоны аппаратуры должны быть установлены в местах с минимальным уровнем акустических помех от источников шума на судне.

24.14.2 Индикатор аппаратуры приема внешних звуковых сигналов должен быть виден с поста управления судном.

24.14.3 Громкоговорители аппаратуры должны быть расположены так, чтобы транслируемые внешние сигналы были слышны в любом месте рулевой рубки.

24.15 РАЗМЕЩЕНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ОТРАЖАТЕЛЯ

24.15.1 Крепление отражателя на судне должно осуществляться с использованием

жесткой опоры или путем подвески на такелаже.

24.15.2 Радиолокационный отражатель должен устанавливаться на высоте не менее 4 м над уровнем воды. На отражателе должна быть четко обозначена его предпочтительная ориентация.

24.16 РАЗМЕЩЕНИЕ АППАРАТУРЫ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ

24.16.1 Органы управления и дисплей приборов ночного видения должны быть установлены в рулевой рубке в непосредственной близости от поста управления судном.

Расстояние от глаз наблюдающего до дисплея не должно превышать размеров экрана по диагонали более чем в 2,3 раза.

24.16.2 Датчик приборов ночного видения должен быть установлен так, чтобы в плоскости горизонтального поля видимости не было секторов затенения на $\pm 30^\circ$ от направления прямо по носу, а в плоскости вертикального поля зрения мертвая зона не превышала двойной длины судна.

24.16.3 Приборы ночного видения должны быть установлены так, чтобы их работа и функции обнаружения не ухудшались при скорости ветра до 100 узлов и бортовой и/или килевой качке до $\pm 10^\circ$.

25 ТРЕБОВАНИЯ К НАВИГАЦИОННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

25.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

25.1.1 Навигационное оборудование должно удовлетворять требованиям 2.1 – 2.7, 22.1.

25.1.2 Навигационное оборудование должно быть рассчитано на работу в любых условиях эксплуатации судна.

25.1.3 Все навигационное оборудование должно быть рассчитано на непрерывную круглосуточную работу. При этом рабочая температура должна быть:

для основных приборов гирокомпаса от 0 до 45 °С;

для первичных преобразователей скорости лага и вибраторов эхолота, находящихся в воде, от –4 до +40 °С.

25.1.4 По степени защиты все навигационные приборы и устройства должны иметь следующее исполнение:

IP22 — для оборудования, установленного в закрытых сухих служебных помещениях;

IP56 — для оборудования, установленного на открытых палубах и в грузовых трюмах;

IP68 — для оборудования, установленного в помещениях междудонного пространства.

Для оборудования, устанавливаемого в закрытых сухих служебных помещениях на расстоянии более 1 м от дверей и иллюминаторов, выходящих на открытую палубу, допускается исполнение IP21.

25.1.5 Сигнальные лампы или другие устройства визуального контроля должны быть размещены в приборах или пультах управления и хорошо видны оператору при рассеянном дневном свете.

25.1.6 Сигнальные, индикаторные и осветительные лампы приборов, устанавливаемых в рулевой рубке, должны быть такой интенсивности, чтобы их свет не мешал рулевому и судоводителю. Должна быть предусмотрена возможность регулировки интенсивности освещения.

25.1.7 В навигационных приборах должна предусматриваться возможность их сопряжения с другими радио- и навигационными приборами, а также с автоматизированным навигационным комплексом, если таковой установлен.

25.1.8 Электрическая напряженность помех, излучаемых навигационным оборудованием, не должна превышать значений, указанных в 2.7.

25.1.9 Вся навигационная информация для сокращения времени принятия решения должна представляться оператору в расшифрованном и обработанном виде. Рекомендуется использовать обобщенные электронные индикаторы типа дисплей (телевизионного типа).

25.1.10 Агрегатная, в которой размещаются преобразователи навигационного оборудования, должна быть расположена в непосредственной близости от рулевой рубки или аппаратной, если таковая имеется на судне. Агрегатная должна размещаться так, чтобы акустический шум работающих агрегатов не был слышен в рулевой рубке.

25.2 ТРЕБОВАНИЯ К РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ

25.2.1 Радиолокационная станция (в дальнейшем РЛС) должна обеспечивать

обнаружение и отображение судов, буев, других надводных объектов и препятствий, а также береговой черты и навигационных знаков относительно своего судна путем непрерывного кругового обзора по всему горизонту в режимах относительного и/или истинного движения.

25.2.2 При нормальном распространении радиоволн и благоприятных гидрометеорологических условиях на индикаторе РЛС, расположенной на судне при высоте установки антенны 10 м от поверхности воды, должно обеспечиваться получение четкого изображения различных объектов на расстояниях, указанных в табл. 25.2.2. Все объекты должны оставаться видимыми при бортовой и килевой качке судна $\pm 10^\circ$.

Таблица 25.2.2

| Объект и размеры | Расстояние до объекта, км |
|---|---------------------------|
| Берег высотой 60 м над уровнем воды | 32 |
| То же, 6 м | 13 |
| Судно валовой вместимостью 5000 рег. т | 13 |
| То же 20 рег. т | 4 |
| Буй с отражающей поверхностью 10 м ² | 4 |

25.2.3 Основные эксплуатационные параметры РЛС, установленной на судне при высоте антенны 7 м над уровнем воды, должны быть не ниже приведенных в табл. 25.2.3. Все параметры должны сохраняться при бортовой и килевой качке судна на $\pm 10^\circ$.

25.2.4 На индикаторе РЛС должна быть предусмотрена возможность ориентировки изображения как относительно диаметральной плоскости судна, так и относительно истинного меридиана.

25.2.5 На индикаторе РЛС должны быть предусмотрены все органы управления, необходимые для пользования станцией.

Расположение органов управления и способ функционирования, место и взаиморасположение, размер должны обеспечить простое, быстрое и эффективное управление. Должны быть предусмотрены меры, исключающие несанкционирован-

Таблица 25.2.3

| Основные эксплуатационные параметры | Значение |
|--|--|
| Минимальная дальность обнаружения, м | 15 |
| Разрешающая способность по расстоянию на шкалах 0,5 – 1,6 км, м | 15 |
| Разрешающая способность по расстоянию на остальных шкалах | 1 % от значения по установленной шкале |
| Погрешность измерения расстояния, м | 10 |
| Разрешающая способность по азимуту, град* | 1,0 |
| Погрешность измерения по азимуту, град | 1,0 |
| Погрешность указания курса, град | 0,5 |
| * На судах валовой вместимостью менее 1600 рег. т допускается установка антенн с разрешающей способностью не более 3,0°. | |

ное переключение масштаба шкал дальности с миль на километры и обратно. Надписи должны быть сделаны на русском языке или общепринятыми символами.

25.2.6 Должны быть предусмотрены меры для ослабления изображения импульсов, отраженных от осадков и волн.

25.2.7 Время пуска РЛС не должно превышать 1 мин. РЛС должна быть полностью приведена в рабочее состояние в течение 4 мин, после ее включения. При этом должен быть предусмотрен режим «подготовка», из которого РЛС может быть переведена в режим «работа» в течение 15 с.

25.2.8 Без применения увеличителя эффективный рабочий диаметр экрана индикатора РЛС должен быть не менее 180 мм для судов валовой вместимостью от 300 до 1600 рег. т, не менее 250 мм — для судов валовой вместимостью более 1600 рег. т. Для судов, совершающих международные рейсы по внутренней водной системе Дунай – Рейн, — не менее 270 мм, независимо от валовой вместимости судна.

25.2.9 Индикатор должен иметь следующий набор шкал дальности: 0,5, 1, 1,6, 2, 3,2, 4, 8, 16 и 32 км. На каждой шкале должно быть не менее 2 и не более 6 не-

подвижных колец дальности. Могут быть предусмотрены дополнительные шкалы, проградуированные в километрах или милях, при этом должно быть предусмотрено переключение отсчета дальности с километров на мили.

25.2.10 На индикаторе РЛС должно быть предусмотрено подвижное кольцо дальности с цифровым отсчетом в километрах или милях. Погрешность средств измерения дальности с помощью электронного подвижного кольца дальности должна быть не более 10 м на шкалах дальности 0,5 – 2,0 км и 1,0 % от значения установленной последующей шкалы.

25.2.11 Должна быть предусмотрена возможность регулирования яркости неподвижных колец дальности и подвижного кольца дальности. Неподвижные кольца дальности, а также подвижное кольцо дальности при нормальных условиях, должны иметь толщину, составляющую менее 1 % от эффективного рабочего диаметра экрана и не более 1 мм.

25.2.12 Индикатор РЛС должен быть снабжен устройством электронного (цифрового) или механического пеленгования обнаруженных объектов, а также:

цифровой отсчет направлений, получаемый с помощью электронного устройства пеленгования, должен отображаться, по крайней мере, четырьмя цифрами, включая одну цифру после запятой. Место для индикации этого отсчета не должно использоваться для отображения других данных. Должно отображаться четкое обозначение измеряемой величины: курсовой угол или истинный пеленг;

по периметру площади эффективного диаметра экрана должна отображаться азимутальная шкала. Допускается применение линейной или нелинейной азимутальной шкалы;

азимутальная шкала должна иметь разметку не реже, чем через каждые 5°, при этом отметки 5° и 10° должны четко различаться. По крайней мере, через каждые 30° отметки должны четко обозначаться цифрами;

должна обеспечиваться возможность измерения направления относительно линии отметки курса — курсовой угол и относительно направления истинного меридиана — истинный пеленг.

25.2.13 Направление движения собственного судна должно быть представлено на экране электронной отметкой курса. Погрешность этой отметки не должна превышать 0,5°. Ширина линии отметки курса не должна быть более 0,5°.

25.2.14 Должна быть предусмотрена возможность временного снятия изображения отметки курса с помощью выключателя с самовозвратом во включенное положение.

25.2.15 Для обеспечения возможности азимутальной стабилизации РЛС от гирокомпаса должен быть предусмотрен соответствующий вход.

25.2.16 Частота вращения антенны РЛС должна быть не менее 18 об/мин. Антенна должна находиться в рабочем состоянии при относительной скорости ветра 50 м/с.

Частота вращения антенны РЛС для скоростных судов должна быть не менее 40 об/мин. Антенна должна находиться в рабочем состоянии при относительной скорости ветра 70 м/с.

25.2.17 Должна быть предусмотрена возможность смещения начала развертки в любую точку экрана индикатора на расстояние не менее половины его радиуса.

25.2.18 Должны быть предусмотрены меры для быстрого определения значительного ухудшения работоспособности РЛС относительно калиброванного значения, принятого при ее установке на судно, а также для правильной настройки в случае отсутствия целей.

25.2.19 РЛС должна быть снабжена приборами для проверки исправности аппаратуры.

25.2.20 Излучение высокочастотной энергии антенной должно осуществляться только при работе РЛС по прямому назначению. При ремонте или техническом обслуживании для обеспечения безопасно-

сти должно применяться блокирующее устройство.

25.2.21 На индикаторе РЛС, работающей в режиме истинного движения, смена положения отметки своего судна должна осуществляться как вручную, так и автоматически при приближении отметки своего судна не более чем на 0,5 радиуса экрана. Рекомендуется предусматривать устройство сигнализации, предупреждающей о приближении отметки судна не более чем на 0,5 радиуса экрана.

25.2.22 В РЛС, предназначенной для работы в режиме истинного движения, скорость движения судна может вводиться от измерителя скорости и/или вручную с коррекцией сноса.

25.3 ТРЕБОВАНИЯ К МАГНИТНОМУ КОМПАСУ

25.3.1 Напряжение тока для основного электрического освещения компаса должно быть не более 24 В.

25.3.2 Магнитный компас должен обеспечивать указание курса с погрешностью:

1° — на ходу при отсутствии качки;

5° — при качке во всех направлениях с углами крена до 22,5° и периодом 6 – 15 с.

25.3.3 Картушка основного и путевого компасов должна обеспечивать возможность снятия отсчета с погрешностью до 0,5°. Цена деления картушки должна быть не более 1°.

25.3.4 В магнитном компасе должно быть предусмотрено амортизирующее устройство, обеспечивающее устойчивость картушки при судовых вибрациях, и устройство, обеспечивающее сохранение нормального положения вертикальной оси компасного котелка в условиях эксплуатации.

25.3.5 Котелок компаса с карданным подвесом должен сохранять горизонтальное положение при наклоне нактоуза до 45° в любом направлении. Картушка должна оставаться свободной при наклоне котелка при любом направлении на угол не менее:

10° — для компасов с карданным подвесом;

30° — для компасов без карданного подвеса.

25.3.6 Магнитный компас должен иметь устройство для компенсации полукруговой, четвертной, креновой и широтной девиации. Устройство должно обеспечивать компенсацию девиации с погрешностью не более 0,2°.

25.3.7 Конструкция устройства, предусмотренного 25.3.6, должна обеспечивать такую компенсацию девиации, чтобы значения остаточной девиации не превышали $\pm 3^\circ$ для главного компаса и $\pm 5^\circ$ для путевого компаса.

25.3.8 Магнитный компас должен иметь нактоуз и электрическое освещение картушки, достаточное для обеспечения четкой видимости делений картушки. Кроме основного, должно быть предусмотрено аварийное освещение, а также возможность регулирования силы света.

25.3.9 Высота нактоуза основного компаса должна быть такой, чтобы вместе с подушкой, на которой он установлен, плоскость стекла котелка компаса находилась на высоте не менее 1300 мм от палубы. Наибольшая высота установки компасов не регламентируется, но во всех случаях она не должна превышать уровень, обеспечивающий удобство работы с компасом.

25.3.10 Главный магнитный компас должен быть снабжен пеленгатором, который должен обеспечивать пеленгование видимых с судна предметов и небесных светил с погрешностью отсчета 0,25°. Пеленгаторы новой конструкции должны обеспечивать снятие прямого отсчета пеленга.

25.3.11 Должна быть обеспечена возможность снятия правильного отсчета с картушки путевого компаса на расстоянии не менее 1,4 м как при дневном, так и при искусственном освещении. Допускается применение увеличительных устройств.

25.3.12 Магнитный компас с электрической дистанционной передачей показаний должен удовлетворять всем требованиям 25.3.2 – 25.3.10 и, кроме того, обеспечивать указание курса на репитерах.

25.3.13 В качестве чувствительного элемента магнитного компаса с электрической дистанционной передачей показаний картушки может быть использована магнитная система основного магнитного компаса или специальные магнитные чувствительные элементы.

25.3.14 Устройство, предназначенное для электрической передачи показаний на репитеры, при использовании магнитной системы основного магнитного компаса для дистанционной передачи показаний, должно быть такой конструкции, чтобы его размещение и эксплуатация не создавали помех пеленгованию, снятию отсчетов курса и пеленга с картушки компаса, а также работам по компенсации девиации.

25.3.15 Специальный чувствительный элемент должен включать в себя устройство для компенсации девиации в соответствии с требованиями 25.3.6 и 25.3.7. Датчик и вся система дистанционной электрической передачи показаний магнитного компаса должны оставаться работоспособными при следующих режимах движения судна:

.1 циркуляции при угловой скорости до $6^\circ/\text{с}$;

.2 рыскании с периодом 10–20 с и наибольшим отклонением от курса на $\pm 5^\circ$.

25.3.16 Расхождение в показаниях репитеров и чувствительного элемента магнитного компаса с дистанционной передачей показаний не должно превышать 1° .

25.3.17 Отключение дистанционной передачи или неисправность отдельных репитеров не должны влиять на точность показаний основного компаса и оставшихся репитеров.

25.3.18 Должна быть предусмотрена звуковая сигнализация о выходе из строя следящей системы магнитного компаса с электрической дистанционной передачей

показаний картушки. Звуковая сигнализация должна получать питание по отдельной цепи.

25.3.19 В комплекте магнитного компаса с дистанционной электрической передачей показаний должно предусматриваться специальное световое табло с надписями «Репитеры включены от магнитного компаса» или «Репитеры включены от гироскопа».

25.3.20 Конструкция магнитного компаса с оптической дистанционной передачей показаний должна обеспечивать получение на экране прямого отраженного изображения сектора шкалы картушки с ясно видимыми градусными делениями на дуге не менее 30° , а также курсовой черты, укрепленной в корпусе котелка компаса. Рекомендуется предусматривать устройство для получения изображения шкалы картушки с кормовой и носовой сторон перископа.

25.3.21 Длина перископа оптического тракта магнитного компаса с оптической дистанционной передачей показаний должна быть такой, чтобы при установке компаса на подушке с учетом прохода трубы перископа через палубу экран мог быть установлен на уровне глаз рулевого. Должно быть предусмотрено устройство для перемещения экрана на 100–150 мм вверх и вниз от среднего положения.

25.3.22 Экран должен быть снабжен приспособлением, предохраняющим его от яркого солнечного или другого света, способного вызывать засвечивание изображения на экране картушки. Изображение на экране должно быть ясно видимым в дневное и ночное время.

25.3.23 Конструкция оптического тракта и экрана должна быть такой, чтобы изображение сектора шкалы картушки оставалось четким и ясным при визуальном пеленговании и при закрытом колпаке компаса.

25.3.24 Должно быть предусмотрено устройство регулирования и фиксации

положения экрана для удобства снятия показания.

25.3.25 Оптический тракт должен иметь степень защиты IP56. Должны быть предусмотрены меры по предотвращению отпотевания тракта и конденсации в нем влаги, а также обеспечен легкий доступ к оптике для ее очистки.

25.3.26 Шлюпочный магнитный компас должен отвечать следующим требованиям:

.1 цена деления картушки компаса должна быть 1° , 2° и не более 5° в зависимости от диаметра картушки;

.2 должно быть предусмотрено освещение картушки компаса;

.3 должно быть предусмотрено устройство крепления компаса и футляр для его хранения;

.4 диаметр картушки должен быть достаточным для нормального считывания показаний.

25.4 ТРЕБОВАНИЯ К ГИРОКОМПАСУ

25.4.1 Гирокомпас, установленный на горизонтальном и неподвижном основании в широтах до 60° , должен отвечать следующим техническим требованиям:

.1 время приведения гирокомпаса в меридиан должно составлять не более 6 ч;

.2 установившаяся погрешность показаний на любом курсе должна быть в пределах $\pm 0,75^\circ \times$ секанс широты, при этом среднее квадратичное значение разностей между отдельными отсчетами курса и средним значением курса должно быть менее чем $\pm 0,25^\circ \times$ секанс широты;

.3 погрешность показаний от пуска к пуску должна быть в пределах $\pm 0,25^\circ \times$ секанс широты;

.4 скорость отработки следящей системы гирокомпаса — не менее $6^\circ/\text{с}$.

25.4.2 Гирокомпас, установленный на судне в условиях его эксплуатации в широтах до 60° , должен отвечать следующим техническим требованиям:

.1 время приведения гирокомпаса в меридиан при бортовой и килевой гармонической качках с угла до 5° и периодом

от 6 до 15 с при максимальном ускорении $0,22 \text{ м/с}^2$ должно быть не более 6 ч;

.2 погрешность показаний основного компаса в эксплуатационных условиях с учетом изменений судовой сети, а также возможных изменений магнитных полей на судне должна быть в пределах $\pm 1^\circ \times$ секанс географической широты;

.3 погрешность показаний, вызванная быстрым изменением скорости судна, не должна превышать 2° ;

.4 погрешность показаний, вызванная быстрым изменением курса судна на 180° при скорости до 36 км/час, не должна превышать 3° ;

.5 остаточная погрешность показаний после коррекции влияния скорости, курса и при необходимости широты при постоянной скорости до 36 км/ч не должна превышать $\pm 0,25^\circ \times$ секанс широты;

.6 погрешность показаний, обусловленная бортовой качкой до 20° , килевой качкой до 10° и рысканьем судна до 5° с периодом от 6 до 15 с при максимальном горизонтальном ускорении не более 1 м/с^2 , не должна превышать $\pm 1^\circ \times$ секанс широты;

.7 расхождения в показаниях репитеров и основного прибора гирокомпаса не должны превышать $0,5^\circ$.

25.4.3 В комплекте гирокомпаса должен быть предусмотрен курсограф, а также устройство для корректировки показаний компаса по скорости судна и широте места.

25.4.4 Следящая система гирокомпаса должна быть рассчитана таким образом, чтобы обеспечивалась одновременная работа собственных репитеров, курсографа, а также репитеров, установленных в другом навигационном оборудовании.

25.4.5 Курсозаписывающее устройство (курсограф) должно обеспечивать запись курса по времени с погрешностью 1 %.

25.4.6 Конструкции картушки репитеров, пеленгаторных устройств, устройств освещения и других приборов должны обеспечивать снятие отсчетов курса и пеленга в соответствии с требованиями 25.3.2, 25.3.3, 25.3.8 – 25.3.10.

25.4.7 Устройство дистанционной передачи истинного курса в широтах до 70° , при условии, что используемый чувствительный элемент (датчик курса) остается работоспособным в условиях эксплуатации судна (включая высокоскоростное), должен отвечать следующим требованиям:

погрешность передачи и отображения информации об истинном курсе не должна быть более $0,2^\circ$;

статическая погрешность, определенная при постоянных скорости и направлении движения судна, должна быть менее $1,0^\circ$;

динамическая погрешность, определенная в условиях бортовой и килевой качки, вибрации, а также при изменении скорости судна, не должна быть более $1,5^\circ$. При этом, если амплитуда динамической погрешности превышает $0,5^\circ$, частота ее колебаний должна быть менее $0,033$ Гц (с периодом не более 30 с);

погрешность, обусловленная изменением курса судна, не должна быть более:

$0,5^\circ$ — при скорости изменения курса до $10^\circ/\text{с}$;

$1,5^\circ$ — при скорости изменения курса от 10 до $20^\circ/\text{с}$;

органы управления и настройки, позволяющие внести изменения в передаваемую устройством информацию об истинном курсе, должны быть защищены от несанкционированного вмешательства;

должно отображаться значение введенной ручной корректировки в информацию, передаваемую устройством;

должна быть предусмотрена визуальная и/или звуковая сигнализация о неисправности устройства и в случае прекращения подачи электрического питания.

25.5 ТРЕБОВАНИЯ К АВТОРУЛЕВОМУ И СТАБИЛИЗАТОРУ КУРСА

25.5.1 Авторулевой и стабилизатор курса должны обеспечивать удержание судна на заданном курсе с погрешностью не более 1° при скорости хода, обеспечивающей нормальную управляемость судна. Максимальное отклонение от заданного курса не

должно превышать $\pm 1^\circ$ при волнении до 3 баллов и $\pm 3^\circ$ при волнении до 5 баллов.

25.5.2 Должно быть обеспечено автоматическое удержание судна на заданном курсе с минимальным количеством переключений руля.

25.5.3 Должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация о несанкционированном отключении питания.

25.5.4 Должна быть предусмотрена звуковая сигнализация на отклонении от заданного курса на $\pm 3^\circ$, при этом погрешность срабатывания сигнализации не должна превышать 1° . На случай ухудшения гидрометеорологических условий должна быть предусмотрена возможность переключения порога срабатывания звуковой сигнализации на $6 - 9^\circ$.

25.5.5 Схема и конструкция оборудования должны быть такими, чтобы при любом повреждении в системе автоматического управления было возможно ручное управление рулевым приводом с любого поста.

25.5.6 Переключение с одного вида управления на другой должно выполняться одной манипуляцией в течение не более 3 с.

25.5.7 Пульт управления авторулевого и стабилизатора курса должен быть установлен рядом с ручным постом управления рулем так, чтобы было обеспечено удобство их обслуживания и был возможен быстрый переход с автоматического управления на ручное.

25.5.8 Пульт управления, совмещающий автоматическое и ручное управление, должен быть установлен в рулевой рубке в диаметральной плоскости судна или вблизи нее.

25.5.9 Выносные посты управления должны быть установлены на крыльях ходового мостика или в других местах, удобных для немедленного перехода на управление судном с выносного поста.

25.6 ТРЕБОВАНИЯ К ЭХОЛОТУ

25.6.1 Эхолот должен обеспечить измерение глубин под днищем судна начиная с глубины 0,5 м.

25.6.2 Эхолот должен иметь:

шкалу малых глубин;

шкалу больших глубин с максимальной глубиной не менее 50 м.

25.6.3 Точность измерения глубин не должна быть хуже:

10 см на глубинах до 5 м;

2 % измеряемой глубины на глубинах более 5 м.

25.6.4 Измерение глубин и запись рельефа дна должны быть непрерывными. Информация о глубине должна быть представлена в двух видах:

в графическом виде, отображающем профиль глубин на пройденном судном пути, с временными отметками дискретностью не более 5 мин;

в цифровом виде, отображающем текущую глубину со значениями, кратными 0,1 м.

25.6.5 Главным методом представления измеряемых глубин должен быть графический метод, обеспечивающий отображение мгновенного значения глубины и ее визуальную запись. Представляемая запись глубин должна быть видимой на протяжении не менее 15 мин.

25.6.6 Регистрация показаний эхолота может осуществляться на бумажной ленте или другом носителе. При этом должна быть обеспечена запись информации о глубине с отметками времени за предыдущие 12 часов, а также обеспечена возможность восстановления всей зарегистрированной информации в береговых условиях.

25.6.7 Эхолот должен обеспечивать звуковую и световую сигнализацию о выходе судна на заданную глубину. Возможность ручной установки заданной глубины должна обеспечиваться плавно в диапазоне от 0,5 до 5,0 м или дискретно.

Должна быть обеспечена возможность введения поправок на осадку судна и ско-

рость распространения звука в воде без остановки судна и вскрытия корпуса прибора.

25.6.8 Включение эхолота должно производиться одной манипуляцией. Время пуска эхолота не должно превышать 30 с, а переключение шкал измерения должно производиться одновременно для графического и цифрового вида информации.

В составе эхолота может быть один или несколько излучателей. При этом должна быть обеспечена четкая индикация об используемых излучателях.

25.6.9 Эхолот должен быть рассчитан на длительную непрерывную работу. В его конструкции должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация о возникновении технических неисправностей, влияющих на достоверность отображаемой информации.

25.6.10 Может быть предусмотрена возможность работы эхолота в составе сложных навигационных систем. Для сопряжения с ними в эхолоте должны использоваться стандартные цифровые выходы.

25.7 ТРЕБОВАНИЯ К ЛАГУ

25.7.1 Лаг должен обеспечивать непрерывную регистрацию пройденного судном расстояния при любой его скорости хода, а также непрерывное указание скорости хода судна.

Лаг, обеспечивающий передачу информации о скорости судна в средство радиолокационной прокладки (СЭП, САС, САРП) и/или систему управления траекторией судна, должен измерять продольную составляющую скорости перемещения судна относительно воды.

25.7.2 Начальная чувствительность лага должна быть не более 0,2 км/ч. Погрешность лага при определении скорости хода судна относительно воды не должна превышать 2 % от действительной скорости судна, или $\pm 0,4$ км/ч, в зависимости от того, что больше.

25.7.3 Указатели скорости должны быть самосинхронизирующегося типа. Расхож-

дения в показаниях скорости хода судна между основным прибором и репитерами не должны превышать 1,5 % от верхнего предела скорости, измеряемой лагом. Расхождения в показаниях пройденного расстояния между репитерами и основным прибором не должно превышать $\pm 0,02$ км, а между репитерами — 0,04 км. В комплекте лага должно быть предусмотрено необходимое количество репитеров скорости и пройденного расстояния для обеспечения безопасного судовождения.

25.7.4 Лаг должен иметь устройства для соответствующих регулировок, позволяющих устранять недопустимые погрешности в их показаниях после установки лага на судне.

25.7.5 Информация о скорости может представляться в аналоговой или цифровой форме. Шаг показаний цифрового индикатора не должен превышать 0,1 км/ч, а аналоговый индикатор — не более 0,5 км/ч, с укрупненной оцифровкой делений не более чем через каждые 5 км/ч.

25.7.6 Информация о пройденном расстоянии должна отображаться в цифровом виде. Указатель должен охватывать диапазон от 0 до не менее 9999,9 км с шагом не более 0,1 км, а также иметь устройство для установки его на ноль. Шкалы основного прибора и репитеров должны иметь регулируемую электрическую подсветку, информация должна быть легко воспринимаемой в дневное и ночное время.

25.7.7 Лаг должен отвечать следующим конструктивным требованиям:

.1 выдвижные подводные устройства лага должны обеспечивать быструю установку в рабочее положение и уборку внутрь корпуса судна одним человеком;

.2 способ крепления к корпусу судна приборов лага, их замена на плавучесть судна, повреждение любой части доннозаборного оборудования не должны приводить к нарушению прочности корпуса судна и попаданию воды в него;

.3 если масса выдвижного устройства превышает 16 кг, для его уборки внутрь

должны предусматриваться механические устройства (лебедки, тали, блоки) или устройство для дистанционного подъема и опускания подводной части лага, управление которым производится из рубки. Время подъема не должно превышать 2 мин.

Должно быть предусмотрено устройство дистанционного подъема и опускания подводного устройства лага, управление которым производится из рулевой рубки. В этом случае должны быть предусмотрены соответствующие конечные выключатели, ограничивающие подъем и опускание подводного устройства в клинкете, уплотнение в клинкете и световая сигнализация в рулевой рубке о положении подводного устройства «поднято» — «опущено», а также «клинкеты закрыты», если это предусмотрено конструкцией лага;

.4 в комплектах лагов должно быть предусмотрено достаточное количество репитеров скорости и пройденного расстояния в соответствии с требованиями 25.7.3. Допускается применение репитеров скорости и пройденного расстояния, совмещенных в одном корпусе.

25.7.8 Лаг, имеющий возможность измерять скорость судна относительно воды и относительно грунта, должен иметь оперативный переключатель и индикатор режима работы. В двухкомпонентном лаге, измеряющем продольную и поперечную составляющие скорости, должна быть предусмотрена индикация, обеспечивающая однозначное и ясное восприятие режима работы и измеряемых параметров.

25.7.9 Первичные преобразователи лага не должны создавать помех, влияющих на работу другого навигационного оборудования на судне.

25.8 ТРЕБОВАНИЯ К КОМБИНИРОВАННОМУ ПРИЕМОИНДИКАТОРУ ГНСС ГЛОНАСС/GPS

25.8.1 Комбинированный приемоиндикатор среднеорбитальных глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS предназначен для использования в навигационных целях на судах

внутреннего и смешанного плавания, скорость которых не превышает 125 км/ч (70 уз.) и должен отвечать минимальным техническим требованиям настоящей главы.

25.8.2 Приемоиндикатор должен работать по сигналу L1 (1602,5625 – 1615,5 МГц) и коду С глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС и сигналу L1 (1575,42 МГц) и коду С/А системы ГНСС GPS.

25.8.3 Приемоиндикатор должен иметь возможность приема и обработки сигналов дифференциальных поправок.

25.8.4 Состав комплекта приемоиндикатора ГЛОНАСС/GPS:

антенна, обеспечивающая прием сигналов ГЛОНАСС/GPS;

объединенный ГЛОНАСС/GPS приемник и процессор;

средства, обеспечивающие расчет географических координат;

устройство контроля и сопряжения;

дисплей для отображения координат (может отсутствовать при работе приемоиндикатора в составе навигационного комплекса).

25.8.5 Приемоиндикатор должен обеспечивать:

.1 прием и обработку сигналов в стандартном режиме работы с включенным режимом избирательного доступа (коду С/А), а также с выключенным режимом избирательного вызова системы GPS и коду измерения дальности системы ГЛОНАСС, расчет географической широты и долготы места в международной системе координат ПЗ-90 («Параметры Земли-1990») с отображением географических координат в градусах, минутах и тысячных долях минуты и времени обсерваций относительно Всемирного скоординированного времени. Должна быть предусмотрена возможность преобразования координат, вычисленных в системе координат ПЗ-90, в систему координат WGS-84 или в систему координат используемой навигационной карты. В этом случае на дисплее и в выходных данных должен индциро-

ваться режим преобразования координат с указанием системы, в которой указываются координаты местоположения;

.2 работу по космическим аппаратам (КА) ГЛОНАСС и GPS отдельно и по смешанному созвездию (с индикацией режима при работе приемоиндикатора в составе навигационного комплекса);

.3 точность обсерваций в статическом и динамическом режимах работы; геометрическом факторе ухудшения точности определения двухмерных координат (HDOP), равном 4 (или трехмерных координат (PDOP) равном 6) с погрешностью (для вероятности 95 %) не более:

100 м по КА GPS с включенным режимом селективного доступа;

45 м по КА ГЛОНАСС;

35 м при совместном использовании КА ГЛОНАСС и GPS с включенным режимом селективного доступа;

20 м при совместном использовании КА ГЛОНАСС и GPS с выключенным режимом селективного доступа;

10 м при приеме и обработке сигналов дифференциальных поправок.

.4 возможность автоматического выбора соответствующих спутников, передающих сигналы для определения координат с требуемой точностью и дискретностью;

.5 поиск и обработку сигналов при изменении их уровней на входе от –130 до –120 дБ·м. После завершения поиска сигналов должно обеспечиваться слежение за ними при понижении уровней сигналов до –133 дБ·м;

.6 получение координат с требуемой точностью в течение 30 мин после включения при отсутствии и 5 мин при наличии альманаха данных;

.7 получение координат с требуемой точностью в течение 5 мин при прерывании приема сигналов ГЛОНАСС и GPS, но без прерывов в электропитании;

.8 получение координат с требуемой точностью в течение 2 мин при прерывании в электропитании до 60 с;

.9 повторный поиск отдельного сигнала и его использование при определении координат в течение 10 с после блокировки в течение 30 с;

.10 расчет обсервованных координат и выдачу данных на дисплей и в другие радио- и навигационные устройства с дискретностью не более 1 с;

.11 минимальное разрешение отображаемых географических координат (широты, долготы) должно быть до 0,001 мин;

.12 возможность приема и обработки сигналов дифференциальных подсистем ДГЛОНАСС и DGPS в соответствии с принятыми стандартами, а также индикацию приема сигналов и учета дифференциальных поправок в отображаемых координатах местоположения судна.

25.8.6 Оборудование должно обеспечивать предупреждение о невозможности определения координат или индикацию в пределах 5 с, если:

величина геометрического фактора ухудшения точности определения двух или трехмерных координат превысила установленный предел;

новые координаты рассчитаны за время, превышающее 1 с.

В этих случаях до восстановления нормальной работы на дисплее должны отображаться время и координаты последней правильной обсервации с визуальной индикацией причины прекращения обсерваций.

25.8.7 Приемоиндикатор должен иметь как минимум два выходных порта для передачи информации о координатах и своем техническом состоянии, выходные данные должны отвечать общепризнанному стандарту.

25.8.8 В приемоиндикаторе должны быть предусмотрены меры защиты, исключающие возможность повреждения приемной аппаратуры в случае короткого замыкания или заземления на корпус антенного входа на время до 5 мин, а также любых входных/выходных соединений.

25.8.9 Приемная аппаратура дифференциальных подсистем глобальной навигационной спутниковой системы (ДГНСС) ДГЛОНАСС/DGPS, предназначенная для использования в навигационных целях,

должна отвечать следующим минимальным эксплуатационно-техническим требованиям:

.1 прием и обработка стандартных сигналов дифференциальных сообщений, передаваемых в диапазоне частот морских радиомаяков 283,5 – 325 кГц и/или в L-диапазоне частот геостационарных спутников региональных и широкозонных ДГНСС;

.2 данные о координатах судна должны представляться с задержкой не более 100 мс после приема сигнала;

.3 при появлении атмосферных помех приемная аппаратура должна обеспечивать прием сигналов в течение не менее 45 с;

.4 приемная аппаратура может быть отдельным устройством или составной частью приемоиндикатора ГНСС;

.5 приемная аппаратура должна обеспечивать:

прием сигналов с помощью всенаправленной антенны в горизонтальной плоскости;

передачу информации о координатах в другие радио- и навигационные устройства;

соответствующую индикацию в случае устойчивого приема сигналов дифференциальных сообщений или отсутствия сигналов дифференциальных сообщений.

25.9 ТРЕБОВАНИЯ К УКАЗАТЕЛЮ СКОРОСТИ ПОВОРОТА

25.9.1 Указатель скорости поворота должен удовлетворять требованиям 23.2.3 и обеспечивать указание скорости и направления (вправо или влево) поворота судна, на котором он установлен.

25.9.2 Указатель скорости поворота может быть либо отдельным прибором, либо являться частью какого-либо другого соответствующего оборудования или получать информацию от него.

25.9.3 Конструкция указателя скорости поворота должна быть такой, чтобы он не ухудшал эксплуатационных характеристик любого другого оборудования, к которому он подключен, независимо от того, включен он или нет.

25.9.4 Индикаторы и органы управления должны иметь неослепляющую подсветку с плавной регулировкой и возможностью ее выключения в положении минимального уровня.

25.9.5 Должна быть предусмотрена возможность использования указателя угловой скорости поворота как при автоматическом управлении движением судна, так и при ручном управлении.

25.9.6 В случае выхода указателя скорости поворота за пределы заданной точности измерения должна включаться предупредительная сигнализация.

25.9.7 Должен быть предусмотрен разъем для подключения внешней сигнализации, по которому должна выдаваться сигнализация в случае:

1 если указатель скорости поворота отключен;

2 если указатель скорости поворота неисправен;

3 срабатывания предупредительной сигнализации об ухудшении точности измерения более допустимых пределов.

25.9.8 С учетом влияния вращения Земли указываемая скорость поворота не должна отличаться от фактической скорости поворота судна более чем на $0,5^\circ/\text{мин}$ + 5 % от измеряемой величины.

25.9.9 Указатель скорости поворота должен устойчиво работать во время рысканья судна на волнении.

При периодической бортовой качке судна с амплитудой $\pm 5^\circ$ и периодом до 25 с, а также килевой качке с амплитудой $\pm 1^\circ$ и периодом до 20 с показания измерителя не должны отличаться от среднего значения фактической скорости поворота более чем на $0,5^\circ/\text{мин}$.

25.9.10 Указатель скорости поворота должен быть готов к работе и отвечать настоящим требованиям за время не более 4 мин с момента его включения. Должна быть предусмотрена индикация о его включении.

25.9.11 Скорость поворота должна отображаться с помощью аналогового инди-

катора предпочтительно на круговой шкале с положением нуля в верхней части. Допускается применение шкал с обозначениями, состоящими из букв и цифр. В любом случае должно быть обеспечено четкое указание стороны поворота.

25.9.12 Поворот судна влево должен указываться слева от нуля, а поворот вправо — справа от нуля. Если фактическая скорость поворота выходит за пределы шкалы, это должно быть четко отображено на индикаторе.

25.9.13 Размер шкалы в любом направлении от нуля должен быть не менее 120 мм. Чувствительность системы должна быть выбрана такой, чтобы изменению скорости поворота на $1^\circ/\text{мин}$ соответствовало расстояние на шкале не менее 4 мм.

25.9.14 Должна быть предусмотрена линейная шкала с диапазоном измерения не менее $\pm 30^\circ/\text{мин}$. Эта шкала должна иметь цену деления $1^\circ/\text{мин}$ по обе стороны от нуля и цифровые обозначения через каждые $10^\circ/\text{мин}$. Каждая отметка для $10^\circ/\text{мин}$ должна быть значительно длиннее отметки для $5^\circ/\text{мин}$, которая в свою очередь должна быть длиннее отметки для $1^\circ/\text{мин}$. Отметки и цифровые обозначения рекомендуется выполнять красным или белым цветом на черном поле. Допускается применение дополнительных линейных шкал.

25.9.15 Должно быть предусмотрено регулируемое демпфирование указателя скорости поворота с возможностью изменения постоянной времени от 0 до 10 с.

25.9.16 Приборы указателя скорости поворота должны быть обеспечены электрическим питанием от основного и аварийного источников электрической энергии.

25.10 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ОТОБРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ НАВИГАЦИОННЫХ КАРТ И ИНФОРМАЦИИ

25.10.1 СОЭНКИ должна обеспечивать возможность отображения всей картогра-

фической информации, подготовленной специально уполномоченным правительством учреждением, для обеспечения безопасности плавания и решения задач судовождения.

25.10.2 СОЭНКИ должна обеспечивать автоматическое формирование сигналов и индикаций, касающихся отображаемой информации или сбоя в работе оборудования как указано в табл. 25.10.2.

Таблица 25.10.2

| Вид индикации | Информация |
|----------------------|--|
| Сигнал или индикация | Использование данных самого крупного масштаба при формировании сигнала |
| Сигнал | Отклонение от запланированного маршрута за пределы допуска, установленного судоводителем |
| Сигнал | Пересечение опасной изобаты |
| Сигнал | Пересечение кромки судового хода |
| Сигнал или индикация | Пересечение района со специальными условиями плавания |
| Сигнал | Подход к контрольной точке |
| Сигнал | Разные системы геодезических координат |
| Индикация | Завышение масштаба карты более чем в 2 раза |
| Индикация | Наличие ЭНК более крупного масштаба |
| Индикация | Разные системы геодезических координат |
| Индикация | Планирование маршрута через опасную изобату |
| Индикация | Планирование маршрута через запретный для плавания район |
| Индикация | Потеря входного сигнала системы определения места судна |

25.10.3 Для судов валовой вместимостью 1000 рег. т и более, а также судов совершающих международные рейсы независимо от валовой вместимости, размер отображаемой на экране монитора карты, по которой ведется контроль плавания по маршруту, должен быть не менее 270×270 мм, для судов валовой вместимостью менее 1000 рег. т — не менее 180×180 мм.

25.10.4 Монитор СОЭНКИ должен обеспечивать:

.1 число цветов — не менее 64;

.2 разрешающую способность — не менее 1024×1280;

.3 считывание информации с расстояния — не менее 1 м.

25.10.5 В СОЭНКИ должны использоваться следующие единицы измерения:

.1 координаты — широта и долгота в градусах, минутах, десятых, сотых и тысячных долях минуты и/или в градусах и десятитысячных долях градуса;

.2 глубина — метры и десятые доли метра;

.3 высота — метры и десятые доли метра;

.4 дистанция — морские мили, десятые, сотые и тысячные доли мили и/или километры, десятые, сотые, тысячные доли километра, или метры;

.5 скорость — узлы и десятые доли узлов и/или километры в час и десятые доли километров в час;

.6 время — часы, минуты и секунды;

.7 направление — градусы и десятые доли градуса.

25.10.6 Информация, отображаемая на экране монитора, должна быть четко видна не менее чем двумя наблюдателями, как в дневное, так и в ночное время. Должна быть предусмотрена возможность регулировки яркости. СОЭНКИ должна обеспечивать, как минимум, два набора цветов для отображения картографической и дополнительной информации — в дневное и ночное время. Переключение цветов и настройки яркости должны быть легко выполняемыми и не должны вызывать выхода из рабочего режима.

25.10.7 Независимо от выбранного режима СОЭНКИ должна непрерывно отображать следующую информацию:

.1 индикатор способов определения места судна;

.2 текущее время и дату;

.3 номер визуализируемой ЭНК или номер тома и листа;

.4 поступающие координаты места судна и индикатор введенных поправок;

.5 путевой угол и скорость судна, поступающие от системы позиционирования;

.6 курс;

.7 скорость;

.8 глубину;

.9 текущий масштаб;

.10 дату последней корректуры.

25.10.8 СОЭНКИ должна обеспечивать формирование непрерывного картографического покрытия в заданном масштабе отображения с заполнением всего рабочего поля экрана из имеющейся базы данных ЭНК при любой скорости движения судна со временем перерисовки экрана не более 5 секунд.

25.10.9 СОЭНКИ должна обеспечивать отображение всей информации СЭНК.

25.10.10 Информация СЭНК, имеющаяся для отображения при планировании маршрута и контроле за движением судна, должна быть разделена на следующие категории: «Базовое отображение», «Стандартное отображение» и «Прочая информация».

25.10.11 Картографические данные базового отображения включают в себя:

.1 береговую линию;

.2 опасную изобату для своего судна, которая должна определяться судоводителем;

.3 индикацию отдельных подводных опасностей с глубинами, значения которых меньше глубины опасной изобаты;

.4 индикацию отдельных опасностей, включающих мосты, воздушные кабели и т. д., которые расположены в пределах области с безопасными глубинами, определенной опасной изобатой. К таким опасностям относятся также буи и знаки независимо от того, используются они в качестве средств навигационного оборудования, или нет;

.5 системы, регулирующие правила движения (переправа, участок, на котором расхождение и обгон составов и крупногабаритных судов запрещен, участок с односторонним движением, регулируемый участок и т. д.);

.6 единицы измерения высот и глубин;

.7 масштаб, ориентация и режим отображения.

25.10.12 СОЭНКИ должна представлять «Стандартное отображение» в любое время в ответ на единственное действие судоводителя. При первом отображении карты СОЭНКИ должна обеспечить «Стандартное отображение» в самом крупном масштабе, которые имеются в СЭНК на район плавания. Картографические данные «Стандартного отображения» включают в себя:

.1 базовое отображение;

.2 область глубин, включая линию осушки;

.2 индикацию стационарных и плавучих средств навигационного оборудования;

.3 границы фарватеров, полос движения и т. д.;

.4 визуальные и радиолокационные ориентиры;

.5 рейды;

.6 границы масштаба карты;

.7 индикацию условного знака предупреждения.

25.10.13 Прочая информация, которая должна отображаться по запросу судоводителя:

.1 отметки глубин;

.2 подводные кабели и трубопроводы;

.3 маршруты паромов;

.4 подробная информация обо всех отдельных опасностях;

.5 подробная информация о средствах навигационного оборудования;

.6 содержание предупреждений;

.7 дата издания ЭНК;

.8 система геодезических координат;

.9 магнитное склонение;

.10 координатная сетка;

.11 названия населенных пунктов.

25.10.14 Судоводителю должна быть предоставлена возможность выбора опасной изобаты из числа изобат, имеющихся в СЭНК. СОЭНКИ должна выделять на экране опасную изобату на фоне других изобат.

25.10.15 Судоводителю должна быть предоставлена возможность выбора опас-

ной глубины. Всякий раз, когда для отображения отбираются отметки глубин, СОЭНКИ должна выделять те отметки глубин, которые равны или меньше опасной глубины, заданной судоводителем.

25.10.16 Информация ЭНК и все данные корректуры должны отображаться на экране без искажений. Должна быть предусмотрена возможность проверки загрузки в базу СЭНК данных ЭНК, а также корректурной информации.

25.10.17 Данные ручной корректуры и данные, введенные судоводителем должны четко отличаться от другой отображаемой информации.

25.10.18 Радиолокационная и другая навигационная информация не должны ухудшать информационное содержание СЭНК и должны быть четко отличимы от нее.

25.10.19 При необходимости ручного ввода данных, отнесенных к системе координат, иной, чем система координат ЭНК (ручная корректура, объекты пользователя), СОЭНКИ должна сохранять введенные координаты и признак системы координат, но отображать их в системе координат карты.

25.10.20 При отображении радиолокационной информации должны выполняться следующие требования:

.1 радиолокационное изображение и изображение карты должны иметь одинаковый масштаб и ориентацию;

.2 радиолокационное изображение и место, полученное от средства определения координат, должны автоматически совмещаться с местом, с которого производится управление судном, посредством ввода поправок на положение антенн (РЛС и соответствующего приемоиндикатора);

.3 должна быть предусмотрена возможность ручного согласования радиолокационного изображения с изображением карты;

.4 должна быть предусмотрена возможность удаления радиолокационного

изображения одним действием судоводителя;

.5 должны быть предусмотрены следующие режимы ориентации радиолокационного изображения:

по курсу судна;

по меридиану.

25.10.21 Должна быть обеспечена возможность ориентации изображения СЭНК «по меридиану» и «по курсу». Допускаются другие режимы отображения.

25.10.22 В СОЭНКИ должны быть реализованы следующие режимы отображения карты и наложенных объектов:

.1 «Истинное движение» — отметка судна движется относительно неподвижной карты в пределах текущей экранной области;

.2 «Относительное движение» — отметка судна удерживается в пределах центра экрана или назначенной точки экранной области, карта с наложенной информацией смещается синхронно с движением судна.

Для каждого из режимов должно обеспечиваться ориентирование карты «по меридиану» и «по курсу».

25.10.23 Переход на отображение следующей экранной области и подготовка этого изображения должны осуществляться автоматически: в режиме относительного движения — в цикле перерисовки экрана, в режиме истинного движения — при подходе отметки судна к границе экрана на расстояние, заданное судоводителем.

25.10.24 Должна быть предусмотрена возможность вручную заменить используемую карту и изменить местоположение своего судна относительно края экрана.

25.10.25 СОЭНКИ должна иметь возможность отображать ЭНК в масштабах, соответствующих стандартным масштабам навигационных карт от 1:500 до 1:200 000 000.

25.10.26 Должна быть предусмотрена возможность изменения стандартных масштабов в сторону увеличения и в сто-

рону уменьшения. При этом должна быть обеспечена индикация текущего и исходного масштабов.

25.10.27 СОЭНКИ должна обеспечивать индикацию, если:

.1 информация отображается в масштабе более чем в 2 раза крупнее, чем масштаб ЭНК;

.2 место судна охватывается данными ЭНК в масштабе, более крупном, чем масштаб отображения.

25.10.28 Отображение данных ЭНК и корректуры должны соответствовать установленным стандартами требованиям к цветам, условным знакам и символам и должны быть ясно отличимы от следующих отображаемых навигационных элементов и параметров, используемых в СОЭНКИ:

.1 условный знак своего судна:

пройденный путь с временными метками по данным основных средств навигации;

пройденный путь с временными метками по данным вспомогательных средств навигации.

.2 истинный вектор курса и скорости (относительно грунта);

.3 подвижный круг дальности и/или линия электронного пеленга;

.4 курсор;

.5 условный знак «Событие»:

время и место по данным числения;

расчетное время и место;

.6 координаты места и время;

.7 выделение опасности;

.8 створная линия;

.9 контрольная точка;

.10 пройденное расстояние;

.11 запланированные курс и скорость;

.12 запланированное место с датой и временем;

.13 границы видимости огней;

.14 место и время поворота;

.15 левая и правая кромки судового хода.

25.10.29 При отображении информации СЭНК в масштабе оригинала ЭНК разме-

ры условных знаков, цифр и букв должны соответствовать значениям, установленным стандартами.

25.10.30 СОЭНКИ должна обеспечивать возможность выбора судоводителем режима отображения своего судна либо в масштабе карты, либо в виде условного знака.

25.10.31 В СОЭНКИ должна использоваться официальная ЭНК последнего издания, со всеми выпущенными корректурами, созданная уполномоченным в установленном порядке учреждением и соответствующая требованиям, установленным стандартами.

25.10.32 Должна быть исключена возможность внесения изменений в содержание ЭНК.

25.10.33 Корректурa ЭНК должна храниться отдельно от ЭНК.

25.10.34 В СОЭНКИ должна быть предусмотрена возможность автоматического и ручного ввода данных корректуры СЭНК. Независимо от того, каким образом корректурa передается в СОЭНКИ, процедура ее ввода не должна влиять на процесс отображения карты.

25.10.35 СОЭНКИ должна регистрировать все данные корректуры, включая время ввода их в СЭНК.

25.10.36 СОЭНКИ должна предоставить возможность судоводителю отобразить корректурa для того, чтобы ознакомиться с ее содержанием и убедиться в том, что данная корректурa внесена в СЭНК.

25.10.37 Судоводителю должна быть предоставлена возможность просто и надежно осуществлять планирование маршрута и контроль за движением судна.

25.10.38 Должна быть обеспечена возможность выполнения предварительной прокладки, включая графику прямолинейных и криволинейных участков маршрута, отображаемых в текущем масштабе дисплея.

25.10.39 Должна быть предоставлена возможность внесения изменений в запланированный маршрут, например, путем:

.1 добавления путевых и контрольных точек;

.2 удаления путевых и контрольных точек;

.3 изменения положения проложенных путевых и контрольных точек;

.4 изменения порядка следования путевых точек и контрольных.

25.10.40 Должна быть предоставлена возможность планирования резервного маршрута вместе с основным маршрутом. Маршрут, выбранный судоводителем, должен четко отличаться от всех других маршрутов.

25.10.41 Если судоводитель прокладывает маршрут через опасную изобату, в СОЭНКИ должна формироваться соответствующая индикация.

25.10.42 Если судоводитель прокладывает маршрут через границу запретного для плавания района или географического района, в котором существуют специальные условия плавания, определенные в 25.10.43, СОЭНКИ должна формировать соответствующую индикацию.

25.10.43 Районы, для которых существуют специальные условия плавания:

.1 район кабелей;

.2 район воздушных переходов;

.3 район трубопроводов;

.4 район якорной стоянки;

.5 район, в котором якорная стоянка запрещена;

.6 углубленный район (прорезь);

.7 район, плавание в котором ограничено;

.8 район, для которого имеется предупреждение;

.9 район, в котором рыбная ловля запрещена;

.10 район лова рыбы;

.11 район, в котором расхождение и обгон запрещены.

25.10.44 Судоводитель должен иметь возможность установить предел возможного отклонения судна от запланированного маршрута, при достижении которого должен автоматически формироваться сигнал отклонения.

25.10.45 В процессе контроля за движением судна на отображаемой карте должны представляться выбранный маршрут перехода и место судна.

25.10.46 В процессе контроля за движением судна должна быть предоставлена возможность отображения любого участка ВВП, при просмотре которого место судна не отображается (например, при анализе предстоящего участка маршрута перехода, планировании маршрута перехода и т. д.). Если это осуществляется на экране монитора, который используется для контроля за движением судна, то автоматические функции контроля (например, определение координат текущего места судна, формирование сигналов и индикация) должны быть непрерывными. Должна быть предоставлена возможность перехода в режим отображения текущего места судна одним действием судоводителя.

25.10.47 СОЭНКИ должна формировать предупредительный сигнал или индикацию о том, что через определенный промежуток времени, установленный судоводителем, судно пересечет опасную изобату, границу запретного для плавания района, географического района, в котором существуют специальные условия плавания, определенные в 25.10.43, или достигнет установленной судоводителем дистанции до указанных ограничений.

25.10.48 Когда отклонение судна от запланированного маршрута превышает допуск, установленный судоводителем, должен формироваться предупредительный сигнал с индикацией стороны отклонения.

25.10.49 Место судна должно непрерывно определяться с помощью технических средств навигации с точностью, которая обеспечивает безопасность судовождения. Если представляется возможность, должен использоваться второй независимый метод определения места.

25.10.50 СОЭНКИ должна обеспечивать индикацию при потере входного сигнала от любой системы определения места, подключенной к ней.

25.10.51 СОЭНКИ должна формировать предупредительный сигнал о том, что судно через определенный промежуток времени или расстояние, установленные судоводителем, достигнет контрольной точки на запланированном маршруте.

25.10.52 Координаты, полученные с помощью технических средств навигации, и координаты ЭНК должны быть представлены в единой системе геодезических координат. СОЭНКИ должна формировать предупредительный сигнал в том случае, когда это условие не выполняется.

25.10.53 Кроме выбранного маршрута должна быть предусмотрена возможность отображения резервного маршрута. Выбранный маршрут должен четко отличаться от других маршрутов. В процессе плавания судоводитель должен иметь возможность изменить выбранный маршрут перехода или перейти на резервный маршрут.

25.10.54 Должна быть предусмотрена возможность отображения:

1 временных отметок на линии пути судна, наносимых вручную, или вводимых автоматически с интервалом от 1 до 120 мин, определенным судоводителем;

2 соответствующего числа точек, линий пеленгов, подвижных и неподвижных кругов дальностей и других условных знаков, которые требуются для навигационных целей и определены в 25.10.28.

25.10.55 Должна быть предусмотрена возможность ввода географических координат любой точки и ее отображения по запросу. Должна быть предусмотрена также возможность выбора любой точки (предметов картографирования, условных знаков или места судна) на экране монитора и чтения ее географических координат по запросу судоводителя.

25.10.56 Должна быть предусмотрена возможность ручной корректировки места судна. Данные ручной корректировки должны отображаться на экране в буквенно-цифровой форме и сохраняться до тех пор пока они не будут изменены оператором

или автоматически записаны в СОЭНКИ.

25.10.57 СОЭНКИ должна формировать предупредительный сигнал в случае пересечения судном кромки судового хода.

25.10.58 При формировании всех сигналов и индикаций о пересечении безопасной изобаты и при входе в запретный район, а также сигналов и индикаций, перечисленных в 25.10.2, в СОЭНКИ для района плавания должны использоваться карты самого крупного масштаба из тех, которые имеются в СЭНК.

25.10.59 СОЭНКИ должна хранить и иметь возможность воспроизвести определенный минимум элементов, требуемых для восстановления пройденного маршрута и проверки официальной базы данных, которая использовалась за последние 12 ч плавания. С интервалом времени не более 10 с должна записываться следующая информация:

1 пройденный путь своего судна: время, координаты места, курс и скорость;

2 сведения об использованных официальных данных: источник для создания ЭНК, номер издания, дата выпуска, имя ячейки и история корректуры.

25.10.60 СОЭНКИ должна также записывать пройденный путь по всему маршруту перехода с временными метками через интервал не более 4 ч. Должна быть исключена возможность изменения регистрируемой информации.

25.10.61 Точность вычислений, производимых в СОЭНКИ, не должна зависеть от характеристик датчиков навигационной информации и должна быть согласована с точностью СЭНК.

25.10.62 Пропорциональность отображения данных ЭНК по широте/долготе не должна искажаться при выводе на экран. СОЭНКИ должна обеспечивать простые средства для правильной и быстрой настройки изображения по вертикали и горизонтали. Остаточная погрешность отображения в этом случае не должна превышать 3 % от размера диагонали экрана.

25.10.63 Точность снятия координат должна быть не хуже разрешающей способности отображения электронной карты.

25.10.64 СОЭНКИ не должна ухудшать технические характеристики любого навигационного оборудования и радиооборудования, используемых в качестве датчиков. Подключение оборудования также не должна влиять на рабочие характеристики СОЭНКИ, приведенные в настоящей главе.

25.10.65 СОЭНКИ должна иметь сопряжение с навигационным оборудованием, которое обеспечивает непрерывное определение места судна, выработку курса и скорости, ввод радиолокационной информации, а также информации указателя скорости поворота судна.

25.10.66 В случае выхода из строя СОЭНКИ для обеспечения безопасности судовождения должен использоваться откорректированный комплект бумажных карт.

25.10.67 В СОЭНКИ должна быть предусмотрена возможность автоматического подключения к аварийному источнику питания в случаях неисправности или отключения основного источника питания.

25.11 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРАЕКТОРИЕЙ СУДНА

25.11.1 СУТС в комплексе с датчиками информации о координатах, скорости, курсе и/или скорости поворота судна должна обеспечивать, с учетом характеристик управляемости, автоматическое удержание судна на заданной траектории движения относительно грунта при различных эксплуатационных условиях и скорости судна от минимальной, обеспечивающей управляемость, до 50 км/час, а также скорости поворота судна не более чем 10 °/с.

При этом качество управления судном не должно быть хуже, чем при ручном управлении с использованием стандартных средств навигационного обеспечения на внутренних водных путях.

25.11.2 Основной системой определения координат места судна в СУТС должны быть глобальные навигационные спутниковые системы определения координат ГЛОНАСС/GPS и ДГЛОНАСС/ DGPS.

25.11.3 СУТС может работать в режиме управления курсом судна. В этом случае она должна отвечать требованиям, предъявляемым к системе управления курсом судна.

25.11.4 СУТС должна обеспечивать автоматическое управление движением судна к заданной путевой точке или по заданной последовательности путевых точек с установленным судоводителем отклонением от линии траектории.

25.11.5 Объем памяти должен обеспечивать хранение базы данных маршрута плавания, содержащей не менее 1000 путевых точек. База данных может быть реализована либо непосредственно в памяти самой СУТС, либо программно в приемной аппаратуре ГНСС, либо с помощью электронной навигационно-информационной картографической системы.

25.11.6 База данных (маршрут) должна быть одобрена (утверждена) специально на то уполномоченным органом исполнительной власти в области транспорта.

Введенная в систему последовательность путевых точек заданного маршрута плавания не может быть изменена до тех пор пока:

.1 не будет полностью закончено планирование нового маршрута плавания и его одобрение;

.2 не обеспечены все начальные условия, предусмотренные 25.11.9.

25.11.7 Система должна обеспечивать возможность автоматического перехода с одного прямолинейного участка маршрута на другой путем поворота на основе заданного радиуса поворота или радиуса, рассчитанного на базе заданной скорости поворота и линейной скорости судна.

25.11.8 СУТС должна обеспечивать свою адаптацию (ручную или автоматическую) к различным характеристикам

управляемости судна при изменении его скорости хода и загрузки, а также условий водного пути и погоды.

25.11.9 Система должна обеспечивать возможность включения вахтенным судоводителем автоматического управления траекторией только в том случае, если:

.1 местоположение судна;

.2 разность между путевым углом и фактическим курсом;

.3 маневренные характеристики судна обеспечивают безопасный выход на заданную траекторию движения.

25.11.10 Положение судна относительно заданной траектории движения должно непрерывно контролироваться другой независимой системой определения места. Это устройство контроля может не входить составной частью в систему управления траекторией. В случае нормальной видимости допускается обеспечивать контроль положения судна путем визуальной ориентации по знакам береговых и плавучих средств навигационной обстановки, а при ограниченной видимости - путем визуальной ориентации по радиолокационному изображению.

25.11.11 Система должна обеспечивать возможность вахтенному судоводителю оперативно вводить с поста управления судном боковое смещение с заданной траектории более 200 м вправо и влево. Сигнал о боковом смещении должен подаваться до возвращения судна на заданную траекторию.

25.11.12 При движении судна по маршруту плавания, не менее чем за одну минуту до изменения курса и в момент начала поворота должна быть обеспечена подача предупредительного сигнала.

25.11.13 СУТС должна иметь устройство подтверждения вахтенным судоводителем изменения курса в точке поворота. Отсутствие подтверждения не должно влиять на автоматическое удержание судна на заданной траектории. Должно быть обеспечено срабатывание аварийной сигнализации, если предупредительный сигнал о подходе

к точке поворота не был подтвержден в течение 30 секунд с момента его подачи.

25.11.14 Если сигнал фактического изменения курса не был подтвержден вахтенным судоводителем в течение 15 с после начала поворота, подвахтенному судоводителю должен быть дан аварийный сигнал срочного вызова в рулевую рубку.

25.11.15 Переключение с режима управления траекторией судна на ручное управление должно быть возможным при любом положении руля и в любых условиях, включая отказ СУТС с помощью одного удобно и доступно расположенного органа управления, одной манипуляцией за время, не превышающее 3 с.

Возврат на автоматическое управление траекторией судна должен осуществляться только при условии выполнения 25.11.9.

25.11.16 Ручное переключение с режима управления траекторией на режим управления курсом (если таковой предусмотрен) должен быть возможным в любой момент и при любых условиях с помощью одного удобно и доступно расположенного органа управления одной манипуляцией за время, не превышающее 3 с.

Система управления курсом должна принимать фактические параметры движения судна в момент переключения как заданные.

Обратный переход на автоматическое управление траекторией должен производиться только при условии выполнения 25.11.9.

25.11.17 На пульте управления системы должна быть обеспечена четкая индикация действующего режима управления судном.

25.11.18 Должно быть предусмотрено устройство контроля фактического значения курса с помощью независимого датчика курса. При этом не требуется, чтобы это контрольное устройство было составной частью СУТС.

25.11.19 В случае потери или снижения напряжения питающего систему управления траекторией, которое может оказать влияние на безопасность ее работы, дол-

жен быть подан аварийно-предупредительный сигнал.

25.11.20 СУТС должна обеспечивать:

.1 предупредительную сигнализацию с функцией подтверждения, в случае отсутствия данных от систем местоопределения, курсоуказания и указания угловой скорости поворота судна или их отказе;

.2 срабатывание аварийной сигнализации, если предупредительный сигнал об отсутствии данных от систем местоопределения, курсоуказания и указания угловой скорости поворота или их отказе не был подтвержден судоводителем в течение 15 секунд.

Возможность использования системой информации от неисправных датчиков должна быть исключена.

25.11.21 Система должна обеспечивать подачу аварийно-предупредительного сигнала в следующих случаях:

.1 отклонение от линии траектории и скорость поворота судна превышают заданные величины;

.2 скорость судна относительно воды снижена до величины, не обеспечивающей нормальную управляемость.

25.11.22 В системе управления траекторией должна быть обеспечена возможность расчета курса между последующими заданными путевыми точками, а также радиуса или угловой скорости поворота. При этом системой должны учитываться все ограничения, определяемые заданной траекторией движения, условия срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации, другие параметры управления судном.

25.11.23 На пульте управления системы должна непрерывно отображаться следующая информация:

.1 режим управления судном;

.2 техническое состояние датчиков, определяющих местоположение, курс и скорость судна, угловую скорость поворота;

.3 путевой угол, координаты, скорость, текущий курс и/или угловую скорость поворота, а также величину отклонения от линии траектории;

.4 ближайшая по маршруту и следующая за ней путевые точки;

.5 время и расстояние до ближайшей по маршруту путевой точки;

.6 рассчитанный курс следующего отрезка пути;

.7 условное обозначение заданного пути.

Информация по .3, .5, .6 и .7 должна отображаться в цифровом виде.

25.11.24 Должна быть предусмотрена возможность отображения по запросу следующей информации:

.1 перечень путевых точек маршрута плавания, включая их номера, координаты, курсы и расстояния между ними, рассчитанные радиусы поворотов или угловые скорости поворотов;

.2 заданные ограничения режима управления траекторией судна и другие параметры управления.

При этом функционально связанные величины (заданные — фактические и т. п.) должны отображаться совместно.

25.11.25 Все внешние связи системы управления траекторией с другими судовыми навигационными системами должны осуществляться в цифровом виде в соответствии с требованиями международного стандарта.

25.11.26 Все органы управления и контроля СУТС должны иметь подсветку, позволяющую использовать систему в любое время суток. Цвета для световой сигнализации должны удовлетворять требованиям, изложенным в 6.1.16. Должна быть предусмотрена возможность регулировки яркости всех индикаторов.

25.12 ТРЕБОВАНИЯ К СУДОВОЙ АППАРАТУРЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

25.12.1 Судовая аппаратура АИС должна обеспечивать обмен данными в следующих режимах работы:

.1 режим непрерывного автономного самоорганизующегося взаимного обмена между судами статической (данные о суд-

не) и динамической (координаты и параметры движения) информации;

.2 режим автоматической передачи статической и динамической информации с назначенной береговыми службами управления движением судов периодичностью передач и в назначенных временных интервалах;

.3 режим автоматической передачи информации о судне по запросам береговых служб и других судов (позывной и название судна, координаты судна, наличие опасного груза и др.).

25.12.2 В состав судовой аппаратуры должны входить:

.1 коммуникационный процессор, способный работать в переключающемся режиме в системах ближней радиосвязи (УКВ) и дальней радиосвязи;

.2 устройство, обеспечивающее автоматический выбор частотного канала в диапазоне частот, выделенных морской подвижной службе, и работу на выбранном канале;

.3 как минимум один передатчик, обеспечивающий работу в режиме МДВР, два приемника МДВР и один приемник цифрового избирательного вызова (ЦИВ), настроенный на 70 канал УКВ морской подвижной службы;

.4 средства обработки данных от системы радионавигации, которая обеспечивает разрешение до 0,0001 минуты в системе координат WGS-84;

.5 средства автоматического ввода данных от датчиков динамической информации;

.6 средства ручного ввода, извлечения и отображения информации (минимальный дисплей);

.7 средства проверки передаваемых и принимаемых данных;

.8 средства встроенного контроля работоспособности;

.9 встроенный приемник ГНСС, обеспечивающий временную синхронизацию по времени UTC.

25.12.3 Судовая аппаратура должна обеспечивать:

.1 непрерывную автоматическую передачу информации береговым и судовым АИС;

.2 прием и обработку информации от береговых служб и других судов;

.3 передачу с минимальной задержкой ответных сообщений на запросы, имеющие высокий приоритет или связанные с безопасностью;

.4 передачу информации о маневрировании и координатах судна. При этом периодичность обновления данных должна быть достаточной для безопасного сопровождения судна береговыми службами;

.5 автоматическое включение встроенного приемника ГНСС при отказе основного источника определения местоположения, а также выдачу соответствующей индикации средств встроенного контроля работоспособности.

25.12.4 Судовая аппаратура должна использовать идентификатор морской подвижной службы (MMSI).

25.12.5 Аппаратура АИС должна обеспечивать работу на частотах УКВ-диапазона морской подвижной службы (156,025 МГц – 162,025 МГц) с разносом частот между каналами 25 кГц и 12,5 кГц.

По умолчанию после включения судовой аппаратуры АИС должна обеспечивать работу на двух международных симплексных каналах: АИС-1 – 161,975 МГц (канал 2087), АИС-2 – 162,025 МГц (канал 2088).

Возможность перехода аппаратуры АИС на работу на других каналах должна быть обеспечена одним из трех способов:

.1 ручное переключение;

.2 автоматическое переключение по командам от береговой станции в формате МДВР;

.3 автоматическое переключение по командам от береговой станции в формате ЦИВ.

25.12.6 Судовая аппаратура должна обеспечивать передачу и прием следующей информации:

.1 статической:

номер судна ИМО;

позывной сигнал и название судна;

длина и ширина судна;

тип судна;
расположение антенны приемоиндикатора системы радионавигации (нос – корма и правый – левый борт относительно диаметральной плоскости судна);

.2 динамической:

местоположение судна с указанием точности и целостности измерения;
всемирное скоординированное время;
путевой угол;
скорость относительно грунта;
истинный курс;
угловая скорость поворота судна;
навигационное состояние судна: судно в движении, на якоре и т. д. – ручной ввод;

дополнительно:

угол крена, бортовая и килевая качка (при наличии);

.3 информации о рейсе:

осадка судна;
наличие опасного груза и его тип (по требованию уполномоченных властей);
порт назначения и предполагаемое время прихода.

.4 информации о безопасности.

25.12.7 В автономном режиме работы судовая аппаратура должна обеспечивать следующие интервалы передачи информации:

.1 статическая информация: каждые 6 мин и по запросу;

.2 динамическая информация: в зависимости от изменения скорости и курса в соответствии с таблицей 25.12.7.

Таблица 25.12.7

| Скорость и курс судна | Интервал передач |
|--|------------------|
| Судно на якорной стоянке или на ходу со скоростью не более 3 узлов | 3 мин |
| Судно на якорной стоянке или на ходу со скоростью более 3 узлов | 10 с |
| Судно на ходу (0 – 14 узлов) | 10 с |
| Судно на ходу (0 – 14 узлов) и переменном курсе | 3,3 с |
| Судно на ходу (14 – 23 узла) | 6 с |
| Судно на ходу (14 – 23 узла) и переменном курсе | 2 с |
| Судно на ходу (более 23 узлов) | 2 с |
| Судно на ходу (более 23 узлов) и переменном курсе | 2 с |

.3 информация о рейсе: каждые 6 мин, при изменении рейсовых данных и по запросу;

.4 информация о безопасности: когда требуется.

Судовая аппаратура должна иметь возможность обрабатывать до 4500 сообщений в минуту при работе на двух каналах.

25.12.8 Должна быть обеспечена защита от несанкционированного изменения принимаемой и передаваемой информации.

25.12.9 Судовая аппаратура должна быть готова к работе не более чем через 2 мин с момента ее включения. Это требование не распространяется на время выхода на рабочий режим приемника ГНСС.

25.12.10 Должна обеспечиваться автоматическая запись в энергонезависимую память периодов времени, в течение которых оборудование АИС не функционировало.

25.12.11 Требования к минимальному дисплею:

.1 дисплей должен иметь как минимум 3 строки данных, по 16 знаков в каждой строке, на которых должно четко отображаться как минимум название судна, пеленг и дистанция;

.2 не допускается горизонтальное размещение информации о пеленге и дистанции;

.3 отображаемая информация должна быть легко читаема (при необходимости должна обеспечиваться подсветка изображения);

.4 должна обеспечиваться возможность ручного ввода сообщений о рейсе и сообщений связанных с безопасностью;

.5 должно быть предусмотрено отображение информации тревожной сигнализации и информации от средств встроенного контроля работоспособности, а

также принятых сообщений о безопасности и запросов от средств дальней связи.

25.13 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИЕМОИНДИКАТОРУ ГЛОБАЛЬНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ GPS

25.13.1 Приемник средней орбитальной глобальной навигационной спутниковой системы GPS, предназначенный для использования в навигационных целях на судах, скорость которых не превышает 70 узлов, должен отвечать следующим требованиям:

.1 должны осуществляться работа по сигналу L1 (1575,42 МГц) и коду C/A, прием и обработка сигналов в стандартном режиме работы ГНСС с включенным режимом избирательного доступа, а также расчет широты и долготы места в системе координат WGS-84 с отображением географических координат в градусах, минутах, тысячных долях минуты и времени наблюдений относительно времени UTC. Может быть предусмотрена возможность преобразования координат, вычисленных в системе координат WGS-84, в систему координат используемой навигационной карты. В этом случае на дисплее должен отображаться режим преобразования координат с указанием системы, в которой указываются координаты местоположения;

.2 приемник должен иметь возможность приема и обработки сигналов дифференциальных поправок;

.3 должна обеспечиваться точность наблюдений в статическом и динамическом режимах работы, при которой координаты судовой антенны определяются с погрешностью в пределах 100 м для вероятности 95 % и геометрического фактора ухудшения точности определения двухмерных координат, равного 4 (или трехмерных координат, равного 6);

.4 должна обеспечиваться точность наблюдений в статическом и динамическом режимах работы при приеме и обработке сигналов дифференциальных поправок,

при которой координаты судовой антенны определяются с погрешностью в пределах 10 м для вероятности 95 % с учетом геометрического фактора ухудшения точности, указанного в .3;

.5 приемник должен обеспечивать:

поиск и обработку сигналов при изменении их уровней на входе от -130 до -120 дБ·м. После завершения поиска сигналов должно обеспечиваться слежение за ними при понижении уровней сигналов до -133 дБ·м;

расчет обсервованных координат и выдачу данных на дисплей в другие радио- и навигационные устройства с дискретностью не более 1 с. Минимальное разрешение отображаемых географических координат (широты, долготы) должно быть до 0,001 мин;

возможность автоматического выбора соответствующих спутников, передающих сигналы для определения координат с требуемой точностью и дискретностью;

.6 после включения приемника в рабочий режим должна быть обеспечена возможность получения первого отсчета координат с требуемой точностью в течение:

30 мин — при отсутствии в памяти приемника соответствующей базы данных;

5 мин — при наличии в памяти приемника соответствующей базы данных;

.7 приемник должен выполнять повторный поиск сигналов и расчет обсервованных координат с требуемой точностью:

в пределах 5 мин, если без прекращения подачи питающего напряжения прием сигналов прерывался на период до 24 ч;

в пределах 2 мин, если подача питающего напряжения прерывалась на время до 60 с;

.8 приемник должен обеспечивать передачу информации о координатах в другие радио- и навигационные устройства;

.9 в приемнике должны быть предусмотрены меры защиты, исключая

щие возможность повреждения приемной аппаратуры в случае короткого замыкания или заземления на корпус на время до 5 мин антенного входа, а также любых входных/выходных соединений;

.10 оборудование должно обеспечивать предупреждение о невозможности определения координат или индикацию в пределах 5 с, если:

значение геометрического фактора ухудшения точности определения двухмерных координат превысило установленный предел;

новые координаты рассчитаны за время, превышающее 1 с.

В этих случаях до восстановления нормальной работы на дисплее должны отображаться время и координаты последней обсервации с визуальной индикацией причины прекращения обсерваций;

.11 приемоиндикатор должен обеспечивать индикацию дифференциального режима работы в случае:

приема сигналов дифференциальных поправок;

использования дифференциальных поправок в отображаемых координатах местоположения судна.

25.14 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИЕМОИНДИКАТОРУ ГЛОНАСС

25.14.1 Приемоиндикатор среднеорбитальной ГЛОНАСС, предназначенный для использования в навигационных целях на судах, скорость которых не превышает 70 узлов, должен, кроме 25.13.1.2, 25.13.1.4 - 25.13.1.11, отвечать следующим требованиям:

.1 должны обеспечиваться работа по сигналу L1 (1602,5625-1615,5 МГц) и коду C/A, прием и обработка сигналов в стандартном режиме работы ГНСС с включенным режимом избирательного доступа, а также расчет широты и долготы места в Международной геодезической системе координат ПЗ-90 (Параметры Земли – 1990) с отображением географических координат в градусах, минутах, тысячных долях минуты и времени обсерваций относительно времени UTC. Должна быть предусмотрена возможность преобразова-

ния координат, вычисленных в системе координат ПЗ-90, в систему координат WGS-84 или в систему координат используемой навигационной карты. В этом случае на дисплее должен индицироваться режим преобразования координат с указанием системы, в которой указываются координаты местоположения;

.2 должна обеспечиваться точность обсервации в статическом и динамическом режимах работы, при которой координаты антенны определяются с погрешностью в пределах 45 м для вероятности 95 % и геометрического фактора ухудшения точности определения двухмерных координат, равного 4 (или трехмерных координат, равного 6);

.3 точность обсервации при приеме и обработке сигналов дифференциальных поправок в статическом и динамическом режимах работы должна быть не менее ± 10 м для вероятности 95 % и геометрического фактора ухудшения точности определения двухмерных координат, равного 4 (или трехмерных координат, равного 6).

25.15 ТРЕБОВАНИЯ К РЕГИСТРАТОРУ ДАННЫХ РЕЙСА

25.15.1 РДР должен непрерывно фиксировать показания приборов и систем, характеризующие состояние и режим работы судового оборудования, команды по управлению судном и окружающую обстановку.

25.15.2 Метод регистрации должен обеспечивать привязку всей записанной информации к дате и времени при ее воспроизведении на специальном устройстве считывания.

25.15.3 Носитель информации должен быть размещен в специальном защитном контейнере, который должен соответствовать следующим требованиям:

обеспечивать доступ для записи информации во время аварии, но быть защищенным от фальсификации зарегистрированной информации;

обеспечивать максимальную возможность сохранения и извлечения записанной информации после аварии;

иметь яркую окраску и светоотражательную маркировку;

устройство, обеспечивающее обнаружение свободно всплывающего специального защитного контейнера, после его автоматического включения должно обеспечивать передачу сигналов не менее:

48 ч — сигнал для первоначального обнаружения;

168 ч — сигнал привода.

25.15.4 Конструкция специального защитного контейнера должна быть такой, чтобы обеспечивалось его жесткое крепление к открытой палубе судна. Допускается использование специального защитного контейнера свободно всплывающего типа.

Специальный защитный контейнер должен обеспечивать защиту записанной информации при следующих воздействиях:

механический удар (полусинусоидальный импульс с пиковым ускорением 50g и длительностью ударного импульса 11 мс);

падение стержня диаметром 100 мм и массой 250 кг с высоты 3 м;

низкотемпературный пожар (температура 260 °С в течение 10 ч);

высокотемпературный пожар (температура 1100° С в течение 1 ч);

погружение в морскую воду на 30 сут при глубине 3 м;

глубоководное погружение в морскую воду на 24 ч при глубине 6000 м.

25.15.5 Каждый специальный защитный контейнер должен быть снабжен гидроакустическим маяком, работающим в частотном диапазоне 25 – 50 кГц и обеспечивающим его обнаружение под водой в течение 30 сут с момента включения, а также иметь четко видимую надпись на английском языке «VOYAGE DATA RECORDER – DO NOT OPEN – REPORT TO AUTHORITIES».

25.15.6 Специальный защитный контейнер свободно всплывающего типа должен быть снабжен световым индикатором и радиопередатчиком, обеспечивающим передачу сигналов, позволяющих определить его местонахождение. Длительность одновременной работы светового индикатора и радиопередатчика должна быть не менее 7 сут с момента отделения и всплытия контейнера.

25.15.7 Должна быть обеспечена возможность регистрации, как минимум, следующей информации:

дата и время относительно времени UTC, которое должно определяться от внесудового источника или встроенных часов с указанием источника получения информации, с дискретностью, обеспечивающей восстановление последовательности событий при расследовании причин аварии;

широта и долгота местоположения, полученные от электронной системы местопредопределения, с указанием ее типа и режима работы, а также используемой системы координат;

курс судна по компасу;

данные от скорости судна от судового лага с указанием способа измерения – относительно воды или грунта;

речевые переговоры на ходовом мостике, а также, по возможности, объявления по судовой трансляции и слышимые на мостике аварийно-предупредительные сигналы;

радиопереговоры с другими судами, объектами и береговыми службами;

вся радиолокационная и вспомогательная навигационная информация, которая отображается в данный момент на основном экране РЛС. Метод регистрации должен обеспечивать воспроизведение изображения в том же виде, в котором оно было на экране в момент записи с возможными искажениями, связанными со сжатием информации при записи;

глубина под килем судна с указанием установленной шкалы и режима работы эхолота;

все аварийно-предупредительные сигналы, поступающие в рулевую рубку;

команды, подаваемые на руль, и их выполнение, а также режим работы авторулевого;

команды, подаваемые в машинное отделение, и их выполнение, а также режим работы подруливающих устройств (если имеются);

состояние забортных отверстий в корпусе судна в объеме информации, выведенной на ходовой мостик;

положение водонепроницаемых и противопожарных дверей;

напряжения в корпусе судна, а также скорость и направление ветра, если судно оборудовано соответствующими датчиками.

25.15.8 При фиксации дополнительной информации РДР не должна искажаться основная информация или оказываться влияние на ее сохранность.

25.15.9 РДР должен работать автоматически.

25.15.10 Запись информации должна быть непрерывной до ее остановки в соответствии с 25.15.14. Время хранения записанных данных в РДР должно быть не менее 12 ч. По истечении этого срока записанные данные могут обновляться.

25.15.11 РДР должен иметь конструкцию, предотвращающую несанкционированное вмешательство в регистрируемую информацию. Любая попытка вмешательства в работу РДР должна быть зарегистрирована.

25.15.12 Метод регистрации информации должен обеспечивать проверку полноты поступающих данных, а также аварийно-предупредительного сигнала в случае обнаружения неустранимой ошибки.

25.15.13 Для обеспечения записи событий во время аварии РДР должен быть сопряжен с аварийным источником питания.

25.15.14 В случае выхода из строя судового аварийного источника питания РДР должен продолжать запись переговоров в рулевой рубке в течение 2 ч при использовании собственного резервного источника

питания. По истечении 2 ч запись должна автоматически прекращаться.

25.15.15 Сопряжение РДР с датчиками информации должно быть выполнено, по возможности, в соответствии с международными требованиями. РДР не должен оказывать влияния на работу сопряженных с ним датчиков информации, в том числе в случае его неисправности.

25.16 ТРЕБОВАНИЯ К УПРОЩЕННОМУ РЕГИСТРАТОРУ ДАНЫХ РЕЙСА

25.16.1 Упрощенный регистратор данных рейса (РДР-У) должен непрерывно автоматически фиксировать предварительно выбранные данные, характеризующие показания навигационных приборов, режимы работы судового оборудования, команды по управлению судном и окружающую обстановку. Информация должна сохраняться в течение 2 лет с момента прекращения ее регистрации.

25.16.2 Метод регистрации должен обеспечивать возможность определения даты и времени записи информации при ее воспроизведении на специальном устройстве (переносном компьютере).

25.16.3 Носитель зарегистрированной информации должен быть размещен в специальном контейнере, который может быть жестко скрепленным с корпусом судна или же быть свободно всплывающего типа.

Контейнер должен отвечать следующим требованиям:

обеспечивать возможность продолжения регистрации информации во время аварии, а также доступ к зарегистрированным данным после происшествия;

обеспечивать защиту информации от внесения в нее изменений и механических повреждений;

иметь яркую окраску, светоотражательную маркировку и быть снабженным устройством, облегчающим его обнаружение.

25.16.4 Контейнер, жестко скрепленный с корпусом судна, должен отвечать всем требованиям, изложенным в пункте 25.15.4, за исключением испытаний на удар.

25.16.5 Защитный контейнер свободно всплывающего типа должен быть:

снабжен средствами для захвата и подъема из воды;

устроен так, чтобы обеспечивать нормальное всплытие и сводить к минимуму риск повреждения при подъеме.

25.16.6 Защитный контейнер любого типа должен отвечать требованиям пункта 25.15.5, а контейнер свободно всплывающего типа, кроме того, — пункта 25.15.6.

25.16.7 Должна быть обеспечена возможность регистрации следующих данных:

дата и время относительно времени UTC, которое должно определяться от внесудового источника или встроенных часов с указанием источника получения информации, с дискретностью, обеспечивающей восстановление последовательности событий при расследовании причин аварии;

широта и долгота местоположения, полученные от электронной системы местопределения, с указанием ее типа и режима работы, а также используемой системы координат;

курс судна по компасу;

данные от скорости судна от судового лага с указанием способа измерения — относительно воды или грунта;

речевые переговоры в рулевой рубке, а также, по возможности, объявления по судовой трансляции и слышимые в рулевой рубке аварийно-предупредительные сигналы;

радиопереговоры с другими судами, объектами и береговыми службами;

данные, поступающие от АИС;

вся радиолокационная и вспомогательная навигационная информация, которая отображается в данный момент на основном экране РЛС. Метод регистрации должен обеспечивать воспроизведение изображения в том же виде, в котором оно

было на экране в момент записи с возможными искажениями, связанными со сжатием информации при записи.

Примечание: если установленная на судне РЛС не сопрягается с устройствами РДР-У, то окружающая обстановка может регистрироваться только по данным АИС;

другая дополнительная информация от судовых устройств, имеющих цифровой выход, при условии, что она не ухудшает регистрацию и хранение основных данных.

25.16.8 РДР-У должен иметь конструкцию, предотвращающую несанкционированное вмешательство в регистрируемую информацию. Любая попытка вмешательства в работу РДР должна быть зарегистрирована.

25.16.9 Метод регистрации информации должен обеспечивать проверку достоверности и полноты поступающих данных, а также аварийно-предупредительного сигнала в случае обнаружения неустранимой ошибки.

25.16.10 РДР-У должен обеспечивать запись и хранение информации за предыдущие 12 часов рейса до его полного выключения.

25.16.11 Работа РДР-У в условиях нормальной эксплуатации должна быть непрерывной и полностью автоматической. Должны быть предусмотрены средства обеспечения сохранности записанных во время происшествия данных с минимальным прекращением процесса регистрации.

25.16.12 Для обеспечения записи событий во время аварии РДР-У должен быть сопряжен с аварийным источником питания.

25.16.13 В случае выхода из строя судового аварийного источника питания РДР-У должен продолжать запись переговоров на ходовом мостике в течение 2 часов при использовании собственного резервного источника питания. По истечении 2 часов запись должна автоматически прекращаться.

25.16.14 Сопряжение РДР-У с датчиками информации должно быть выполнено,

по возможности, в соответствии с международными требованиями. РДР-У не должен оказывать влияния на работу сопряженных с ним датчиков информации, в том числе в случае его неисправности.

25.16.15 РДР-У должен обеспечивать сопряжение с внешним переносным компьютером для извлечения хранимых данных и воспроизведения информации. Формат сопряжения должен быть совместимым с международно признанным форматом, таким, как Ethernet, а также с USB и Fire Wire.

25.16.16 Каждая установка РДР-У должна снабжаться программным обеспечением, позволяющим извлекать хранимые данные и воспроизводить информацию на подсоединенном внешнем переносном компьютере.

25.16.17 Программное обеспечение РДР-У должно быть совместимым с операционной системой, имеющейся в переносных универсальных компьютерах, и быть записанным на переносном устройстве хранения, таком, как CD-ROM, DVD, накопитель информации с выходом USB и другие.

25.16.18 Комплект РДР-У должен содержать инструкции по использованию программного обеспечения и подсоединению внешнего переносного компьютера к РДР-У.

25.16.19 Переносное устройство хранения, содержащее программное обеспечение, инструкции и специальные детали, необходимые для подключения внешнего переносного компьютера, должны входить в комплект оборудования и храниться в непосредственной близости от основного блока РДР-У.

25.16.20 Если для хранения данных в РДР-У используются нестандартные форматы или стандарты, защищенные правом собственности, то программное обеспечение для перевода хранимых данных в форматы открытых стандартов должны быть в переносном устройстве хранения или в самом РДР-У.

25.17 ТРЕБОВАНИЯ К РАДИОЛОКАЦИОННОМУ ОТРАЖАТЕЛЮ

25.17.1 Радиолокационный отражатель (активный или пассивный) должен иметь достаточную эффективную площадь рассеяния для его обнаружения судовой навигационной радиолокационной станцией, работающей в диапазоне 9 ГГц (длина волны 3 см) и диапазоне 3 ГГц (длина волны 10 см).

25.17.2 При высоте установки радиолокационного отражателя не менее 4 м над уровнем воды номинальный уровень эффективной площади рассеяния должен быть не менее 7,5 м² в диапазоне 9 ГГц и 0,5 м² — в диапазоне 3 ГГц.

25.17.3 Номинальные минимальные уровни эффективной площади рассеяния должны обеспечиваться, как минимум, в пределах суммарного углового сектора 280° в горизонтальной плоскости.

25.17.4 Полярная диаграмма радиолокационного отражателя должна быть такой, чтобы любой сплошной сектор, в пределах которого ослабление отражающей способности ниже номинального минимального уровня, не превышал 10° (нулевая область), при этом расстояние между соседними нулевыми областями должно быть менее 20°.

25.17.5 Радиолокационные отражатели, обеспечивающие выполнение требования 25.17.2 при углах наклона 20° и более в любую сторону от вертикали, должны иметь соответствующую четко нанесенную маркировку.

25.17.6 Рекомендуемая изготовителем радиолокационного отражателя минимальная высота установки (не менее 4 м) и предпочтительная ориентация при установке должны быть четко обозначены непосредственно на радиолокационном отражателе.

25.17.7 Активные радиолокационные отражатели должны отвечать соответ-

вующим требованиям Международного союза электросвязи (МСЭ).

25.18 ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТУРЕ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ

25.18.1 Приборы ночного видения должны обеспечивать обнаружение в темное время суток на заданном расстоянии от судна выступающих над поверхностью воды объектов, представляющих опасность для судоходства.

При этом аппаратура должна определять положение объектов относительно судна и представлять изображение объекта в реальном масштабе времени для предотвращения столкновения и обеспечения безопасности управления судном.

25.18.2 Приборы ночного видения на борту высокоскоростных судов при движении должны быть способны работать в непрерывном режиме от заката до рассвета. Аппаратура должна прийти в рабочее состояние не более чем через 15 минут после ее включения.

25.18.3 Приборы ночного видения должны обнаруживать стандартную испытательную цель на расстоянии не менее 600 м с вероятностью не менее 90 % при нахождении цели в воде в течение 24 ч в условиях умеренного звездного освещения и в отсутствие облачности и Луны.

Примечание: стандартная испытательная цель — черный металлический объект такого размера, который при погружении, как минимум, 50% своего объема выступает над поверхностью воды на 1,5 м в длину и 0,5 м в высоту перпендикулярно заданному направлению обнаружения.

25.18.4 Требуемое горизонтальное поле зрения прибора должно быть не менее 20°, по 10° от носа судна на каждый борт. Вертикальное поле зрения должно быть не менее 12° и достаточным для выполнения основных рабочих функций и наблюдения за горизонтом.

25.18.5 Должна быть предусмотрена возможность перемещения оси горизонтального поля зрения на угол не менее 20° на оба борта.

Должна быть предусмотрена возможность перемещения оси вертикального поля зрения на угол не менее 10° для компенсации дифферента судна.

Должен быть обеспечен автоматический возврат оси поля зрения в исходное положение с минимальной угловой скоростью 30°/с.

25.18.6 Система ночного видения должна быть способной к обзору с минимальной угловой скоростью 30°/с.

25.18.7 При нахождении цели в поле зрения судоводителя отметка, обозначающая направление диаметральной плоскости судна, должна быть показана на дисплее с погрешностью не более $\pm 1^\circ$.

За пределами поля зрения носового сектора обзора должна быть обеспечена индикация отметки курсового угла с погрешностью не более $\pm 1^\circ$.

25.18.8 Аппаратура ночного видения должна нормально функционировать при бортовой и/или килевой качке судна до 10°.

25.18.9 Должны быть предусмотрены устройства для обеспечения эффективной очистки головки датчика/линз прибора с наружной стороны и, если это необходимо, противообледенительное устройство.

25.18.10 Приборы ночного видения должны иметь визуальную индикацию и звуковую сигнализацию любой неисправности.

25.18.11 Если определенные функции приборов ночного видения выполняются с помощью программного обеспечения, то это программное обеспечение должно отвечать международным требованиям.

25.18.12 Количество органов оперативного управления аппаратурой должно быть минимально необходимым, и их функции должны быть четко обозначены. Следует избегать двойных функций органов управления.

25.18.13 Органы управления должны быть хорошо различимы в темноте. Если

предусмотрена подсветка, то она должна регулироваться от нуля до максимума.

25.18.14 Дисплей приборов ночного видения должен быть неслепящим и немерцающим. Он должен быть способным представлять изображение размером не менее 180 мм по диагонали.

На дисплее должен постоянно отображаться режим работы прибора, а также выбранный сектор обзора, если их несколько.

25.18.15 Питание приборов ночного видения должно соответствовать общим требованиям Речного Регистра к питанию навигационного оборудования судов.

25.19 ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТУРЕ ПРИЕМА ВНЕШНИХ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ

25.19.1 Аппаратура приема внешних звуковых сигналов должна устанавливаться на судах, на которых слуховое наблюдение в силу эксплуатационных условий или особенностей конструкции ходового мостика возможно только при приеме внешних звуковых сигналов внутри рулевой рубки.

25.19.2 Аппаратура приема внешних звуковых сигналов должна быть способной:

принимать внешние звуковые сигналы в диапазоне частот, по крайней мере, от 70 до 700 Гц со всех направлений;

передавать эти сигналы акустически внутрь рулевой рубки;

определять и указывать приблизительное направление источника звуковых сигналов.

25.19.3 Внешние звуковые сигналы должны передаваться в рулевую рубку посредством одного или нескольких динамиков.

25.19.4 При установке двух или более динамиков сила их звука должна регулироваться так, чтобы уровень звукового давления в рулевой рубке не менее чем на 10 дБ(А) превышал уровень шума на крыльях ходового мостика.

25.19.5 В аппаратуру приема внешних звуковых сигналов, кроме микрофонов, усилителей и динамиков, должен входить дисплей для визуального отображения внешних звуковых сигналов и их приблизительного направления не позже чем через 3 с от момента приема.

25.20 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИЕМОИНДИКАТОРУ НАВИГАЦИОННОЙ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ГАЛИЛЕО

25.20.1 Приемник Европейской навигационной спутниковой системы ГАЛИЛЕО, предназначенный для установки на суда, скорость которых не превышает 70 узлов, для применения в навигационных целях, должен, как минимум, включать:

.1 антенну, обеспечивающую прием сигналов ГАЛИЛЕО;

.2 приемник сигналов ГАЛИЛЕО и процессор;

.3 средства, обеспечивающие расчет географических координат (широта, долгота);

.4 средства контроля и сопряжения;

.5 средство отображения географических координат и, если требуется, другие виды выходов.

В том случае, если приемник системы ГАЛИЛЕО входит в состав одобренной Речным Регистром интегрированной навигационной системы, то требования 25.20.1.3, 25.20.1.4 и 25.20.1.5 должны обеспечиваться этой системой и дополнительные средства могут не предусматриваться.

25.20.2 Приемник ГАЛИЛЕО должен отвечать следующим минимальным требованиям и обеспечивать:

.1 прием и обработку сигналов определения местоположения, скорости и времени на частоте L1 в диапазоне частот 1559 – 1591 МГц для одноканального приемника, который должен вырабатывать ионосферные поправки; или на частотах L1 и E5a в диапазонах частот 1164 – 1215 МГц и 1559 – 1591 МГц, либо L1 и E5b в диапазонах частот 1164 – 1215 МГц и 1559 – 1591 МГц для двухканального приемника, который должен обеспечивать двухчастотную обработку сигналов для выработки ионосферных поправок.

Рекомендуется обеспечивать прием и обработку сигналов системы ГАЛИЛЕО на трех частотах: L1, E5a и E5b;

.2 расчет географической широты и долготы местоположения судна в системе координат WGS-84 с отображением географических координат в градусах, минутах, тысячных долях минуты и времени наблюдений относительно времени UTC;

.3 точность в статическом режиме, при которой координаты антенны, установленной на судне, определяются в пределах 15 м для вероятности 95% в горизонтальной плоскости и 35 м для вероятности 95% в вертикальной плоскости для одноканальных приемников, работающих на частоте L1; а также 10 м для вероятности 95% в горизонтальной плоскости и 10 м для вероятности 95% в вертикальной плоскости для двухчастотных приемников, работающих на частотах L1 и E5a или L1 и E5b при геометрическом факторе ухудшения точности определения трехмерных координат $\leq 3,5$;

.4 точность в динамическом режиме, при которой координаты местоположения судна определяются с точностью статического режима, обусловленной условиями эксплуатации;

.5 минимальное разрешение отображаемых географических координат (широта, долгота) до 0,001 мин;

.6 точность определения времени в пределах 50 нс от времени UTC;

.7 возможность автоматического выбора соответствующих спутников, передающих сигналы, для определения координат

местоположения судна, скорости и времени с требуемой точностью и дискретностью обновления данных;

.8 поиск и обработку спутниковых сигналов при изменении их уровней несущей частоты на входе от -128 дБ·м до -118 дБ·м.

После завершения поиска сигналов приемоиндикатор должен продолжать обеспечивать стабильную работу при понижении уровней сигналов до -131 дБ·м;

.9 возможность получения первого отсчета координат, скорости и времени с требуемой точностью в пределах 5 мин при отсутствии в памяти приемоиндикатора действующей базы данных (альманаха);

.10 возможность получения первого отсчета координат, скорости и времени с требуемой точностью в пределах 1 мин при наличии в памяти приемоиндикатора действующей базы данных;

.11 возможность повторного поиска сигналов и расчет обсервованных координат, скорости и времени с требуемой точностью в течение 1 мин при прерывании приема сигналов на период, как минимум, до 60 с;

.12 расчет обсервованных координат и выдачу новых данных на средство отображения информации и в устройство сопряжения (интерфейс) для судового радио- и навигационного оборудования с дискретностью не более 1 с, а для высокоскоростных судов — не более 0,5 с;

.13 расчет, а также представление на средство отображения информации и выдачу в устройство сопряжения (интерфейс) путевого угла, скорости относительно грунта и времени UTC с отметкой времени, привязанной к данным о местоположении судна.

Требования к точности определения путевого угла и скорости относительно грунта должны быть не ниже соответствующих требований, предъявляемых к средствам определения курса и устройствам для измерения скорости и пройденного расстояния, и должны обеспечиваться в различных динамических условиях эксплуатации судна;

.14 иметь, по крайней мере, один выход, который должен указывать на неисправность приемоиндикатора;

.15 иметь двунаправленное средство сопряжения для обеспечения беспрепятственной связи при передаче аварийной сигнализации приемоиндикатора во внешние системы таким образом, чтобы звуковые сигналы этой сигнализации могли быть подтверждены с внешних систем.

Устройство сопряжения должно отвечать соответствующим международным стандартам;

.16 иметь средства обработки дифференциальных данных системы ГАЛИЛЕО в соответствии с рекомендациями МСЭ и Радиотехнической комиссии по морским службам, а также обеспечивать индикацию приема сигналов ГАЛИЛЕО и их учет в координатах местоположения судна.

25.20.3 Приемоиндикатор должен обеспечивать своевременную индикацию о невозможности использования системы ГАЛИЛЕО, когда ее технические параметры находятся вне границ требований к обычному судовождению в открытом море, прибрежных водах, на подходах к портам и на внутренних водных путях.

25.20.4 Приемоиндикатор должен, как минимум:

.1 обеспечивать в течение 5 с индикацию в случае невозможности определения координат местоположения или если новые координаты местоположения рассчитаны за время, превышающее 1 с. Для высокоскоростных судов — не более 0,5 с.

В таких случаях до восстановления нормальной работы приемоиндикатора на средстве отображения информации должны отображаться время и координаты местоположения последней достоверной об-

сервации с визуальной индикацией причины прекращения обсерваций;

.2 использовать автономный контроль целостности в приемнике (Receiver Autonomous Integrity Monitoring — RAIM) для обеспечения целостности технических характеристик, соответствующих выполняемой задаче.

25.20.5 Для приемоиндикаторов, обеспечивающих обработку сигналов Службы охраны человеческой жизни (Safety of Life Service — SOL), алгоритмы контроля целостности и оповещения должны основываться на соответствующем сочетании сообщения о целостности системы ГАЛИЛЕО и автономного контроля целостности в приемнике.

Приемник должен подавать сигнал аварийной сигнализации в течение 10 с от начала события, если пороговое значение ошибки в горизонтальной плоскости превышено на 25 м в течение более 3 с.

Вероятность обнаружения события должна быть выше 99,999% за трехчасовой период (риск целостности $\leq 10^{-5}/3$ ч).

СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. В соответствии со стандартами в обозначении степени защиты оборудования должны быть указаны:

условный знак IP;

цифровое обозначение степени защиты персонала от соприкосновения с движущимися частями оборудования и от попадания внутрь оболочки твердых посторонних тел (табл. 1-1);

цифровое обозначение степени защиты оборудования от проникновения внутрь оболочки воды (табл. 1-2).

2. Если для изделия нет необходимости в одном из видов защиты, в условном обозначении проставляется знак X вместо обозначения того вида защиты, который в данном изделии не требуется и испытание которого не проводится.

Таблица 1-1

| Степень защиты | Характеристика |
|----------------|--|
| 0 | Отсутствует защита персонала от соприкосновения с токоведущими или движущимися частями оболочки, а также оборудования от попадания внутрь твердых посторонних тел |
| 1 | Защита от случайного соприкосновения большого участка поверхности человеческого тела с токоведущими или движущимися частями внутри оболочки. Отсутствует защита от преднамеренного доступа к этим частям Защита оборудования от попадания внутрь крупных твердых посторонних тел диаметром не менее 52,5 мм |
| 2 | Защита от соприкосновения пальцев с токоведущими или движущимися частями внутри оболочки Защита оборудования от попадания внутрь твердых посторонних тел среднего размера диаметром не менее 12,5 мм |
| 3 | Защита от соприкосновения инструмента, проволоки или других подобных предметов, толщина которых превышает 2,5 мм, с токоведущими или движущимися частями внутри оболочки Защита оборудования от попадания внутрь мелких твердых посторонних тел толщиной не менее 2,5 мм |
| 4 | Защита от соприкосновения инструмента, проволоки или других подобных предметов, толщина которых превышает 1 мм с токоведущими частями внутри оболочки Защита оборудования от попадания внутрь мелких твердых посторонних тел толщиной не менее 1 мм |
| 5 | Полная защита персонала от соприкосновения с токоведущими или движущимися частями, находящимися внутри оболочки Защита оборудования от вредных отложений пыли |
| 6 | Полная защита персонала от соприкосновения с токоведущими или движущимися частями, находящимися внутри оболочки, и полная защита оборудования от попадания пыли |

Таблица 1-2

| Степень защиты | Характеристика |
|----------------|---|
| 0 | Защита отсутствует |
| 1 | Защита от капель сконденсированной воды. Капли воды, вертикально падающие на оболочку, не должны оказывать вредного действия на оборудование, помещенное в оболочку |
| 2 | Защита от капель воды. Капли воды, падающие на оболочку, наклоненную под углом не более 15° к вертикали, не должны оказывать вредного действия на оборудование, помещенное в оболочку |
| 3 | Защита от дождя. Капли дождя, падающие на оболочку, наклоненную под углом не более 60° к вертикали, не должны оказывать вредного действия на оборудование, помещенное в оболочку |
| 4 | Защита от брызг. Брызги воды любого направления, попадающие на оболочку, не должны оказывать вредного действия на оборудование, помещенное в оболочку |
| 5 | Защита от водяных струй. Вода, выбрасываемая через наконечник на оболочку в любом направлении при условиях, указанных в стандартах или технических условиях на отдельные виды электрического оборудования, не должна оказывать вредного действия на оборудование, помещенное в оболочку |
| 6 | Защита от волны на палубе судна. При захлестывании оболочки волной вода не должна попадать внутрь оболочки при условиях, указанных в стандартах или технических условиях на отдельные виды электрического оборудования |
| 7 | Защита при погружении в воду. Вода не должна проникать внутрь при давлении и в течение времени, указанных в стандартах или технических условиях на отдельные виды электрического оборудования |
| 8 | Защита при неограниченно длительном погружении в воду, которая под давлением, указанным в стандартах или технических условиях на отдельные виды электрического оборудования, в течение неограниченно длительного времени не должна проникать внутрь оболочки |

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ СМЕСЕЙ

1 В соответствии со стандартами в обозначении степени защиты взрывоопасные смеси и газов и паров с воздухом подразделяются в зависимости от размера безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ) согласно табл. 1.

Т а б л и ц а 1

| Категория смеси | Наименование смеси | БЭМЗ, мм |
|-----------------|--------------------------|------------------|
| I | Рудничный метан | Более 1,0 |
| II | Промышленные газы и пары | — |
| II A | То же | Более 0,9 |
| II B | « | Более 0,5 до 0,9 |
| II C | « | До 0,5 |

БЭМЗ — максимальный зазор между фланцами оболочки, через который не происходит передача взрыва из оболочки в

окружающую среду при любой концентрации смеси в воздухе.

Указанные в табл. 1 значения БЭМЗ не могут служить для контроля зазора оболочки в эксплуатации.

2 Взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом подразделяются на шесть групп в зависимости от значения температуры самовоспламенения согласно табл. 2.

Т а б л и ц а 2

| Группа взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом | Температура самовоспламенения, °С |
|--|-----------------------------------|
| T1 | Выше 450 |
| T2 | От 300 до 450 |
| T3 | От 200 до 300 |
| T4 | От 135 до 200 |
| T5 | От 100 до 135 |
| T6 | От 85 до 100 |

**ПЕРЕЧЕНЬ КАБЕЛЕЙ И ПРОВОДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА СУДАХ
ВНУТРЕННЕГО И СМЕШАННОГО (РЕКА – МОРЕ) ПЛАВАНИЯ**

Т а б л и ц а

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|---------------|---|--|
| Кабели | | |
| 1. КНР | Кабель с резиновой изоляцией в оболочке из маслостойкой резины, не распространяющей горения | В силовых и осветительных сетях, в цепях управления, сигнализации и межприборных соединений, при напряжении до 690 В переменного или до 1200 В постоянного тока; для неподвижной прокладки внутри помещений и на открытой палубе, при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации |
| 2. КНРЭ | То же в общем экране из медных луженых проволок | То же, в том числе в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 3. КНРУ | То же, что в п. 1, в усиленной оболочке | То же, что в п. 1, в том числе в местах, где возможны механические воздействия |
| 4. КНРП | То же, что в п. 1, в защитной оплетке из стальных оцинкованных проволок | То же, что в п. 3 |
| 5. КНРТ | Кабель с резиновой изоляцией в оболочке из маслостойкой резины, не распространяющей горения | В цепях контроля и телефонной связи при напряжении до 400 В переменного или до 500 В постоянного тока; для неподвижной прокладки внутри помещений и на открытой палубе при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации |
| 6. КНРпТ | То же, что в п. 5, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 5 |
| 7. КНРтЭ | То же, что в п. 5, в общем экране из медных луженых проволок | То же, что в п. 5, в том числе в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 8. КНРптЭ | То же, что в п. 5, в общем экране из медных луженых проволок, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 7 |
| 9. КНРэт | То же, что в п. 5, с экранированными жилами | То же, что в п.5, в том числе в местах, где требуется экранирование жил и кабеля |
| 10. КНРэтЭ | То же, что в п. 5, с экранированными жилами, в общем экране из медных луженых проволок | То же, что в п. 5, в том числе в местах, где требуется экранирование жил и кабеля |
| 11. КНРТУ | То же, что в п. 5, в усиленной оболочке | То же, что в п. 5, в том числе в местах, где возможны механические воздействия |
| 12. КНРпТУ | То же, что в п. 5, в усиленной оболочке, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 11 |

Продолжение табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|----------------|---|---|
| 13. КНРЭТУ | То же, что в п. 5, в усиленной оболочке, с экранированными жилами | То же, что в п. 5, в том числе в местах, где возможны механические воздействия и требуется экранирование жил |
| 14. КНРТП | То же, что в п. 5, в защитной оплетке из стальных оцинкованных проволок | То же, что в п. 5, в том числе в местах, где возможны механические воздействия |
| 15. КНРпТП | То же, что в п. 5, в защитной оплетке из стальных оцинкованных проволок, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 14 |
| 16. КНРЭТП | То же, что в п. 5, в защитной оплетке из стальных оцинкованных проволок, с экранированными жилами | То же, что в п. 13 |
| 17. НРШМ | То же, что в п. 5, гибкий | В силовой и осветительных сетях, в цепях управления для подключения к подвижным и переносным токоприемникам при напряжениях, указанных в п. 1, при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации |
| 18. НГРШМ | То же, что в п. 5, гибкий | В цепях управления, эксплуатируемых в воздушной среде при изгибах с одновременным закручиванием, при напряжениях, указанных в п. 5, при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации |
| 19. МРШН | То же, что в п. 5, гибкий | То же, что в п. 18 |
| 20. МРШНЭ | То же, что в п. 5, в общем экране из медных луженых проволок, гибкий | То же, что в п. 18, в том числе в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 21. МЭРШН-100 | То же, что в п. 5, с экранированными жилами, гибкий | То же, что в п. 18, в том числе в местах, где требуется экранирование жил |
| 22. МЭРШНЭ-100 | То же, что в п. 5, с экранированными жилами, в общем экране из медных проволок, гибкий | То же, что в п. 18, в том числе в местах, где требуется экранирование жил и кабеля |
| 23. КГН | Кабель с резиновой изоляцией в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горения | Для подключения питания с берега при напряжении до 660 В переменного и до 1000 В постоянного тока и для передачи электроэнергии на другие суда |
| 24. КРПСН | Кабель повышенной гибкости с резиновой изоляцией с профилированным сердечником в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горения | То же, что в п. 23 |
| 25. КНРк | Кабель с резиновой изоляцией в оболочке из поливинилхлоридного пластика | То же, что в п. 1, в том числе при воздействии на кабель паров кислоты, щелочей, апатитовой, угольной, цементной и другой пыли |
| 26. КНРЭк | То же, что в п. 25, в экране из медной проволоки, расположенной между двумя оболочками из поливинилхлоридного пластика | То же, что в п. 25, в том числе для прокладки во взрывоопасных зонах, а также в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 27. КНРПк | То же, что в п. 25, в защищенной оплетке при повиве из стальных оцинкованных проволок, расположенной между двумя оболочками из поливинилхлоридного пластика | То же, что в п. 25, в том числе в местах, где возможны механические воздействия |

Продолжение табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|-------------|---|---|
| 28. КНРТЭк | То же, что в п. 26 | То же, что в п. 5, в том числе при воздействии на кабель паров кислот, щелочей, апатитовой, угольной, цементной и другой пыли, в местах, где требуется экранирование жил |
| 29. КНРЭТЭк | То же, что в п. 26, с экранированными жилами | То же, что в п. 28, в том числе в местах, где требуется экранирование жил |
| 30. КНРпТк | То же, что в п. 25, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 5, в том числе при воздействии на кабель паров кислоты, щелочей, апатитовой, угольной, цементной и другой пыли |
| 31. КНРпТЭк | То же, что в п. 26, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 30 |
| 32. КНРпТПк | То же, что в п. 27, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 30, в том числе в местах, где возможны механические воздействия |
| 33. КРКВ | Кабель с изоляцией из кремнийорганической резины в оболочке из поливинилхлоридного пластика | То же, что в п. 1, в том числе в холодильных помещениях |
| 34. КРКВЭ | Кабель с изоляцией из кремнийорганической резины, экран из медной или из медной луженой ленты, расположенной между двумя оболочками из поливинилхлоридного пластика | То же, что в п. 33, в том числе в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 35. КСРПВ | Кабель с изоляцией из радиационно-сшитого полиэтилена, оболочка из поливинилхлоридного пластика | То же, что в п. 5, в том числе в холодильных помещениях |
| 36. КСРПВЭ | Кабель с изоляцией из радиационно-сшитого полиэтилена, экран из медной луженой ленты, расположенной между двумя оболочками из поливинилхлоридного пластика | То же, что в п. 35, в том числе в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 37. КМПВ | Кабель с полиэтиленовой изоляцией в поливинилхлоридной оболочке | В цепях управления, сигнализации и межприборных соединений, в силовых и осветительных сетях при напряжении до 500 В переменного и до 750 В постоянного тока: для неподвижной прокладки внутри помещений и на открытой палубе, при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации и морской воды |
| 38. КМПВЭ | То же, что в п. 37, в общем экране из медных луженых проволок | То же, что в п. 37, в том числе в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 39. КМПЭВ | Кабель с полиэтиленовой изоляцией, с экранированными, частично экранированными или попарно экранированными жилами, в поливинилхлоридной оболочке | То же, что в п. 37 |
| 40. КМПЭВЭ | То же, что в п. 39, в общем экране из медных луженых проволок | То же, что в п. 37, в том числе в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 41. КМПВП | То же, что в п. 37, в оплетке из стальных проволок | То же, что в п. 37, в том числе в местах, где возможны механические воздействия |
| 42. КМПЭВП | То же, что в п. 39, в оплетке из стальных проволок | То же, что в п. 41 |

Продолжение табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|-------------|---|---|
| 43. КМПВТ | Кабель с медными однопроволочными жилами с полиэтиленовой изоляцией в поливинилхлоридной оболочке | В телефонной сети при напряжении до 400 В переменного и до 500 В постоянного тока, для неподвижной прокладки внутри помещений |
| 44. КМПВЭТ | То же, что в п. 43, в общем экране из медных луженых проволок | То же, что в п. 43, в том числе в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 45. КМПВЭТ | То же, что в п. 43, с экранированными жилами | То же, что в п. 43, в том числе в местах, где требуется экранирование жил |
| 46. КМПЭВЭТ | То же, что в п. 43, с экранированными жилами в общем экране из медных луженых проволок | То же, что в п. 43, в том числе в местах, где требуется экранирование жил и кабеля |
| 47. СПОВ | Кабель судовой с изоляцией из облученного полиэтилена в оболочке из поливинилхлоридного пластиката | В силовых и осветительных сетях, в цепях управления и сигнализации, при напряжении до 690 В переменного или до 1000 В постоянного тока; для неподвижной прокладки на судах с динамическими принципами поддержания |
| 48. СПОЭВ | Кабель судовой с изоляцией из облученного полиэтилена с экранированными или частично экранированными жилами в оболочке из поливинилхлоридного пластиката | То же, что в п. 47 |
| 49. СПОВЭ | Кабель судовой с изоляцией из облученного полиэтилена в оболочке из поливинилхлоридного пластиката в общем экране | « |
| 50. СПОЭВЭ | Кабель судовой с изоляцией из облученного полиэтилена с экранированными жилами в оболочке из поливинилхлоридного пластиката в общем экране | « |
| 51. КПГСН | Кабель повышенной гибкости с резиновой изоляцией с сердечником в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горение | Для стационарной прокладки с радиусом изгиба не менее 5 диаметров кабеля, при возможности воздействия на кабель раздавливающих нагрузок и попадания на оболочку дезинфицирующих и агрессивных веществ, а также масла |
| 52. ВВГ | Кабель с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката | Для стационарной прокладки. При монтаже механическая затяжка кабеля не допускается. Кабель с однопроволочными жилами допускается, если площадь сечения жил не превышает 10 мм ² при этом радиус изгиба кабеля должен быть не менее 7,5 диаметров. Подвод кабелей с однопроволочными жилами к оборудованию, установленному на амортизаторах, не допускается |
| 53. КВВГ | Кабель в оболочке, не распространяющей горение | То же, что в п. 52. Для стационарной прокладки в цепях контроля, допускается прокладка в агрессивных средах |
| 54. КПВГВнг | Кабель повышенной гибкости с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластиката соответствующего категории А, стойкой к воздействию масел и бензина, попадающих на поверхность | В силовых и осветительных сетях, в цепях управления для подключения к подвижным и переносным токоприемникам при напряжении до 660 В переменного или 1000 В постоянного тока. Для прокладки внутри помещений |

Продолжение табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|-------------|--|---|
| 55. КСВВ | Кабель с поливинилхлоридной изоляцией и оболочкой не распространяющей горение. Устойчивый к воздействию горюче-смазочных масел | В силовых и осветительных сетях, в цепях управления, при напряжении 660 В переменного или 750 В постоянного тока для неподвижной прокладки внутри помещений и на открытой палубе, при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации |
| 56. КСВВнг | То же, что в п. 55, пониженной горючести | То же, что в п. 55 |
| 57. КСВВЭ | То же, что в п. 55, в общем экране из медных проволок. Поверх экрана оболочка из поливинилхлоридного пластика | То же, что в п. 55, в том числе в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 58. КСВВЭнг | То же, что в п. 57, пониженной горючести | То же, что в п. 57 |
| 59. ВВГнг | Кабель с изоляцией из поливинилхлоридного пластика, оболочка их поливинилхлоридного пластика пониженной горючести | В силовых сетях при напряжении 6кВ, для неподвижной прокладки |
| 60. ВБбШнг | Кабель с изоляцией из поливинилхлоридного пластика, защитный шланг из поливинилхлоридного пластика пониженной горючести, броня из стальных оцинкованных лент | То же, что в п. 59 |
| 61. КГНс | То же, что в п. 23 | В силовых и осветительных сетях, для подключения к подвижным и переносным токоприемникам, прокладки внутри помещений и на открытой палубе, при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации, в том числе при воздействии радиального гидростатического давления до 1,96 МПа (20 кгс/см ²) |
| 62. КГНсЭ | То же, что в п. 23, в общем экране из медных луженых проволок по оболочке | То же, что в п. 61, в том числе в местах, где требуется экранирование кабеля |
| 63. КГНсП | То же, что в п. 23, в защитной оплетке из стальных оцинкованных проволок по оболочке | То же, что в п. 62, в том числе в местах, где возможны механические воздействия |
| 64. КГЭНс | То же, что в п. 23, с экранированными жилами | Для подключения к подвижным и переносным токоприемникам в цепях управления, эксплуатируемых в воздушной среде при изгибах с одновременным закручиванием, при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации, в морской воде при воздействии радиального гидростатического давления до 4,9 МПа (50 кгс/см ²) |
| 65. КГЭНЭ | То же, что в п. 23, в общем экране из медных луженых проволок по оболочке | То же, что в п. 64 |

Продолжение табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|------------------|--|--|
| 66.КМПЭВЭ | То же, что в п. 38, в защитной поливинилхлоридной оболочке | В цепях управления, сигнализации, связи и межприборных соединений, работающих при напряжении 500 и 1000 В переменного тока частотой не более 200 кГц и до 750 и 1500 В постоянного тока; для неподвижной прокладки |
| 67. КМПЭВЭВ | То же, что в п. 40, в защитной поливинилхлоридной оболочке | То же, что в п. 66 |
| 68.КМПВЭ-1 | То же, что в п. 38 | То же, что в п. 66 |
| 69.КМПЭВЭ-1 | Кабель с экранированными жилами в полиэтиленовой изоляции, с разделительной оболочкой, в общем экране, в поливинилхлоридной оболочке | То же, что в п. 66 |
| 70. КМВВЭ | Кабель с поливинилхлоридной изоляцией, в поливинилхлоридной оболочке, в общем экране | В силовых и осветительных сетях и цепях управления работающих при напряжении 500 В частоты 400 Гц переменного и до 750 В постоянного тока; для неподвижной прокладки |
| 71.КСОВнг-LS | Кабель с изоляцией из полиолефиновой композиции, в оболочке из поливинилхлоридного пластика пониженной пожароопасности, не распространяющий горение, с пониженным дымо- и газовыделением | В силовых и осветительных сетях, в цепях управления, контроля, для стационарной прокладки внутри помещений и на открытой палубе при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации, в том числе при кратковременном воздействии воды |
| 72.КСОПнг-НФ | То же, что в п. 71, в оболочке из безгалогенной композиции | То же, что в п. 71 |
| 73.КСОВЭнг-LS | То же, что в п. 71, в общем экране под оболочкой | То же, что в п. 71 |
| 74. КСОПЭнг-НФ | То же, что в п. 73, в оболочке из безгалогенной композиции | То же, что в п. 71 |
| 75. КСОЭВнг-LS | То же, что в п. 71, с экранированными жилами | В цепях контроля, управления, телефонной связи, для стационарной прокладки внутри помещения и на открытой палубе при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации, в том числе при кратковременном воздействии морской воды |
| 76. КСОЭПнг-НФ | То же, что в п. 75, в оболочке из безгалогенной композиции | То же, что в п. 75 |
| 77. КСОЭВЭнг-LS | То же, что в п. 75, в общем экране под оболочкой | То же, что в п. 75 |
| 78. КСОЭПЭнг-НФ | То же, что в п. 77, в оболочке из безгалогенной композиции | То же, что в п. 75 |
| 79. КСОпВЭнг-LS | То же, что в п. 73, кабель парной скрутки | То же, что в п. 75 |
| 80. КСОпПЭнг-НФ | То же, что в п. 79, в оболочке из безгалогенной композиции | То же, что в п. 75 |
| 81. КСОпЭВнг-LS | То же, что в п. 79, с экранированными парами | То же, что в п. 75 |
| 82. КСОпЭПнг-НФ | То же, что в п. 81, в оболочке из безгалогенной композиции | То же, что в п. 75 |
| 83. КСОпЭВЭнг-LS | То же, что в п. 82, в общем экране под оболочкой | То же, что в п. 75 |

Продолжение табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|---------------------|--|--|
| 84. КСОпЭПЭнг-НФ | То же, что в п. 83, в оболочке из безгалогенной композиции | То же, что в п. 75 |
| 85. КНРМ | То же, что в п. 1 | То же, что в п. 1; для передачи электрических сигналов управления малой мощности переменного до 400В частотой до 1200 Гц или до 500 В постоянного тока. В том числе при воздействии радиального гидростатического давления до 2,0 МПа (20 кгс/см ²) |
| 86.КНРМнг | То же, что в п. 1, пониженной горючести | То же, что в п. 85 |
| 87.КНРМнг-НФ | То же, что в п. 1, из безгалогенной композиции | То же, что в п. 85 |
| 88. КНРМЭ | То же, что в п. 2 | То же, что в п. 85 |
| 89. КНРМЭнг | То же, что в п. 2, пониженной горючести | То же, что в п. 85 |
| 90. КНРМЭнг-НФ | То же, что в п. 2, из безгалогенной композиции | То же, что в п. 85 |
| 91.КНРМП | То же, что в п. 85, с оплеткой из стальных оцинкованных проволок поверх оболочки | То же, что в п. 85, в местах, где возможны механические воздействия |
| 92.КНРМПнг | То же, что в п. 86, с оплеткой из стальных оцинкованных проволок поверх оболочки | То же, что в п. 85, в местах, где возможны механические воздействия |
| 93. КНРМПнг-НФ | То же, что в п. 87, с оплеткой из стальных оцинкованных проволок поверх оболочки | То же, что в п. 85, в местах, где возможны механические воздействия |
| 94.КНРМТ | То же, что в п. 1 | В цепях контроля и телефонной связи для стационарной прокладки внутри помещений и на открытой палубе при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации, в том числе при воздействии радиального гидростатического давления до 2,0 МПа (20 кгс/см ²) |
| 95.КНРМТнг | То же, что в п. 1, пониженной горючести | То же, что в п. 94 |
| 96. КНРМТнг-НФ | То же, что в п. 1, из безгалогенной композиции | То же, что в п. 94 |
| 97. КНРМТп | То же, что в п. 94, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 94 |
| 98. КНРМТп нг | То же, что в п. 95, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 94 |
| 99. КНРМТп нг-НФ | То же, что в п. 96, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 94 |
| 100.КНРМТЭ | То же, что в п. 1, в общем экране из медных луженых проволок поверх оболочки | То же, что в п. 94 |
| 101.КНРМТЭнг | То же, что в п. 1, пониженной горючести в общем экране из медных луженых проволок поверх оболочки | То же, что в п. 94 |
| 102. КНРМТЭнг-НФ | То же, что в п. 1, из безгалогенной композиции в общем экране из медных луженых проволок поверх оболочки | То же, что в п. 94 |

Продолжение табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|-------------------|--|---|
| 103.КНРМТпЭ | То же, что в п. 99, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 94 |
| 104.КНРМТпЭнг | То же, что в п. 100, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 94 |
| 105.КНРМТпЭнг-НФ | То же, что в п. 110, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 94 |
| 106.КНРМЭТ | То же, что в п. 1, с частично экранированными жилами | То же, что в п. 94 |
| 107.КНРМЭТнг | То же, что в п. 1, пониженной горючести с частично экранированными жилами | То же, что в п. 94 |
| 108.КНРМЭТнг-НФ | То же, что в п. 1, безгалогенной композиции с частично экранированными жилами | То же, что в п. 94 |
| 109.КНРМЭТЭ | То же, что в п. 106, в общем экране из медных луженых проволок поверх оболочки | То же, что в п. 94 |
| 110.КНРМЭТЭ нг | То же, что в п. 107, в общем экране из медных луженых проволок поверх оболочки | То же, что в п. 94 |
| 111.КНРМЭТЭ нг-НФ | То же, что в п. 108, в общем экране из медных луженых проволок поверх оболочки | То же, что в п. 94 |
| 112.КНРМТП | То же, что в п. 94, с оплеткой из стальных оцинкованных проволок поверх оболочки | То же, что в п. 94, в том числе в местах, где возможны механические воздействия |
| 113.КНРМТПнг | То же, что в п. 95, с оплеткой из стальных оцинкованных проволок поверх оболочки | То же, что в п. 111 |
| 114.КНРМТПнг-НФ | То же, что в п. 96, с оплеткой из стальных оцинкованных проволок поверх оболочки | То же, что в п. 111 |
| 115.КНРМТпП | То же, что в п. 111, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 111 |
| 116.КНРМТпПнг | То же, что в п. 112, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 111 |
| 117.КНРМТпПнг-НФ | То же, что в п. 113, с попарно скрученными жилами | То же, что в п. 111 |
| 118.КНРМЭТП | То же, что в п. 106, с оплеткой из стальной оцинкованной проволоки поверх оболочки | То же, что в п. 111 |
| 119.КНРМЭТПнг | То же, что в п. 107, с оплеткой из стальной оцинкованной проволоки поверх оболочки | То же, что в п. 111 |
| 120.КНРМЭТПнг-НФ | То же, что в п. 108, с оплеткой из стальной оцинкованной проволоки поверх оболочки | То же, что в п. 111 |
| 121.НРШММ | То же, что в п. 17, повышенной гибкости | То же, что в п. 17, а также для стационарной прокладки в морской воде при воздействии радиального гидростатического давления до 2,0 МПа (20 кгс/см ²) |
| 122.НРШММнг | То же, что в п. 17, пониженной горючести, повышенной гибкости | То же, что в п. 120 |

Продолжение табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|----------------------|--|---|
| 123. НРШММнг-НФ | То же, что в п. 17, из безгалогенной композиции, повышенной гибкости | То же, что в п. 120 |
| 124.НГРШММ | То же, что в п. 18, с оплеткой из синтетических нитей по изоляции жилы | То же, что в п. 18, а также для стационарной прокладки в морской воде при воздействии радиального гидростатического давления до 2,0 МПа (20 кгс/см ²) |
| 125. НГРШММнг | То же, что в п. 18, пониженной горючести, повышенной гибкости, с оплеткой из синтетических нитей по изоляции жилы | То же, что в п. 123 |
| 126. НГРШММнг-НФ | То же, что в п. 18, из безгалогенной композиции, повышенной гибкости, с оплеткой из синтетических нитей по изоляции жилы | То же, что в п. 123 |
| 127.МРШНМ | То же, что в п. 19, повышенной гибкости | То же, что в п. 123 |
| 128.МРШНМнг | То же, что в п. 19, пониженной горючести, повышенной гибкости | То же, что в п. 123 |
| 129. МРШНМнг-НФ | То же, что в п. 19, из безгалогенной композиции, повышенной гибкости | То же, что в п. 123 |
| 130.МРШНМЭ | То же, что в п. 20, повышенной гибкости | То же, что в п. 123 |
| 131. МРШНМЭнг | То же, что в п. 20, пониженной горючести, повышенной гибкости | То же, что в п. 123 |
| 132. МРШНМЭнг-НФ | То же, что в п. 20, из безгалогенной композиции, повышенной гибкости | То же, что в п. 123 |
| 133.МЭРШНМ | То же, что в п. 21, со всеми экранированными жилами | То же, что в п. 123 |
| 134. МЭРШНМнг | То же, что в п. 21, пониженной горючести, со всеми экранированными жилами | То же, что в п. 123 |
| 135. МЭРШНМнг-НФ | То же, что в п. 21, из безгалогенной композиции, со всеми экранированными жилами | То же, что в п. 123 |
| 136. МЭРШНМЭ | То же, что в п. 22, в общем экране из медных луженых проволок поверх оболочки | То же, что в п. 123 |
| 137. МЭРШНМЭнг | То же, что в п. 22, пониженной горючести, в общем экране из медных луженых проволок поверх оболочки | То же, что в п. 123 |
| 138. МЭРШНМЭнг-НФ | То же, что в п. 22, из безгалогенной композиции, в общем экране из медных луженых проволок поверх оболочки | То же, что в п. 123 |

Продолжение табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|-------------------|---|---|
| 139. КРНО-FR | Кабель огнестойкий с защитной обмоткой огнестойкими лентами по жиле и оболочкой из резины, не распространяющей горение | В силовых и осветительных сетях, в цепях управления, контроля, сигнализации для приборных соединений при стационарной прокладке внутри помещений и на открытой палубе при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации, а также при воздействии радиального гидростатического давления до 2,0 МПа (20 кгс/см ²) |
| 140. КПГН | То же, что в п. 23 | Для подключения к передвижным механизмам при напряжении до 660 В частоты 490 Гц переменного или до 1000 В постоянного тока. Радиус изгиба не менее 5 диаметров кабеля, при возможности попадания на оболочку дезинфицирующих и агрессивных веществ, а также масла |
| 141. КПГНТ | То же, что в п. 23, с теплостойкой резиновой изоляцией, повышенной гибкости | То же, что в п. 139 |
| 142. КПГСНТ | То же, что в п. 23, с теплостойкой резиновой изоляцией, повышенной гибкости, с сердечником | То же, что в п. 139, при возможности воздействия на кабель раздавливающих нагрузок |
| 143. КГНТ | Кабель гибкий, с теплостойкой резиновой изоляцией, в резиновой оболочке, не распространяющий горение | То же, что в п. 139, радиус изгиба не менее 8 диаметров кабеля |
| 144. ВВГнг-LS | То же, что в п. 52, пониженной пожароопасности | То же, что в п. 52 |
| 145. КВВГнг-LS | То же, что в п. 52, пониженной пожароопасности | То же, что в п. 52 |
| 146. КВВГЭнг-LS | То же, что в п. 52, пониженной пожароопасности, в общем экране под оболочкой | То же, что в п. 52 |
| 147. КМПВнг-LS | То же, что в п. 37, пониженной пожароопасности | То же, что в п. 37 |
| 148. КМПВЭнг-LS | То же, что в п. 38, пониженной пожароопасности | То же, что в п. 38 |
| 149. КМПВЭВнг-LS | То же, что в п. 38, пониженной пожароопасности, в наружной поливинилхлоридной защитной оболочкой | То же, что в п. 37 |
| 150. КМПЭВнг-LS | То же, что в п. 39, пониженной пожароопасности | То же, что в п. 37 |
| 151. КМПЭВЭнг-LS | То же, что в п. 40, пониженной пожароопасности | То же, что в п. 40 |
| 152. КМПЭВЭВнг-LS | То же, что в п. 40, пониженной пожароопасности, в наружной поливинилхлоридной защитной оболочкой пониженной пожароопасности | То же, что в п. 40 |
| 153. КВВГнг | То же, что в п. 52, пониженной горючести | То же, что в п. 52 |
| 154. КВВГЭнг | То же, что в п. 52, пониженной горючести, в общем экране | То же, что в п. 52 |
| 155-170 | Резервные номера | |

Продолжение табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|----------------|--|--|
| Провода | | |
| 171. УВГ | Провод гибкий с поливинилхлоридной изоляцией | Для жесткого внутреннего монтажа распределительных устройств при напряжении до 380 В переменного и до 550 В постоянного тока |
| 172. УВОГ | То же, что в п. 171, особо гибкий | То же, что в п. 171, для гибких соединений |
| 173. МШВ | Провод однопроволочный с шелковой изоляцией в поливинилхлоридной оболочке | Для жесткого внутрприборного и межприборного монтажа при напряжении до 1000 В переменного и постоянного тока |
| 174. МГШВ | Провод многопроволочный с шелковой изоляцией в поливинилхлоридной оболочке | То же, что в п. 173, для гибких соединений |
| 175. МГШВЭ | То же, что в п. 174, экранированный | То же, что в п. 174, где требуется экранирование |
| 176. НВ | Провод с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката | Для жесткого внутреннего монтажа распределительных устройств при напряжении до 500 В переменного и до 700 В постоянного тока |
| 177. НВЭ | То же, что в п. 176, экранированный | То же, что в п. 176, при необходимости экранирования |
| 178. НВК | То же, что в п. 176, с защитной оболочкой из капрона | То же, что в п. 176 |
| 179. НВКЭ | То же, что в п. 177, экранированный | То же, что в п. 176 |
| 180. ПВЗ | Провод с поливинилхлоридной изоляцией повышенной гибкости | То же, что в п. 171. Допускается для неподвижной прокладки в силовых и осветительных сетях на судах с динамическими принципами поддержания |
| 181. ПВ4 | Провод с поливинилхлоридной изоляцией повышенной гибкости | То же, что в п. 171 |
| 182. ПВ6-3 | Провод с поливинилхлоридной изоляцией высокой гибкости | Для заземления в системах защиты от короткого замыкания, для одиночной прокладки |
| 183. ПВ6-3п | То же, что в п. 181 | Для переносных заземлений |
| 184. ПВВТ | Провод выводной с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката, термостойкий | Для выводных концов электрических машин и аппаратов при напряжении 380В и частотой до 400 Гц в условиях агрессивных сред и масел |
| 185. ПВКФ | Провод выводной с двухслойной изоляцией из кремнийорганической и фторсилоксановой резины | Для выводных концов электрических машин и аппаратов при напряжении 380 и 660В и частотой до 400 Гц в условиях агрессивных сред и масел |
| 186. ПВФС | Провод выводной с изоляцией из фторсилоксановой резины | Для выводных концов электрических машин и аппаратов при напряжении 660В частоты 400 Гц и 1140 В частоты до 60 Гц в условиях агрессивных сред и масел |
| 187. МШВ-1 | Провод с комбинированной пленочной и поливинилхлоридной изоляцией | То же, что в п. 173 |
| 188. МГШВ-1 | То же, что в п. 186, гибкий | То же, что в п. 174 |
| 189. МГШВЭ-1 | То же, что в п. 186, гибкий, экранированный | То же, что в п. 174, где требуется экранирование |

Окончание табл.

| Марка | Конструкция | Преимущественная область применения |
|----------------|--|--|
| 190.МГШВЭВ-1 | То же, что в п. 186, гибкий, экранированный, в поливинилхлоридной оболочке | То же, что в п. 174, где требуется экранирование |
| 191. МГШВ-2 | Провод гибкий с комбинированной полимерной с наполнителем и поливинилхлоридной изоляцией | То же, что в п. 174 |
| 192.МГШВЭ-2 | То же, что в п. 190, экранированный | То же, что в п. 174 |
| 193.МГШВЭВ-2 | То же, что в п. 190, гибкий, экранированный, в поливинилхлоридной оболочке | То же, что в п. 174 |
| 194.МГШВМ-2 | Провод гибкий с покрытием, по жиле, обеспечивающим пайку, с комбинированной полимерной с наполнителем в поливинилхлоридной изоляцией | То же, что в п. 174 |
| 195.МГШВМЭ-2 | То же, что в п. 193, гибкий, экранированный | То же, что в п. 174 |
| 196. МГШВМЭВ-2 | То же, что в п. 193, гибкий, экранированный, в поливинилхлоридной оболочке | То же, что в п. 174 |
| 197. МА | Провод медный неизолированный гибкий | Для изготовления антенн |
| 198. МГ | Провод медный неизолированный гибкий | Для применения в электротехнических установках и устройствах |

ЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ, ПРОВЕРЯЕМЫХ В ХОДЕ ИСПЫТАНИЙ ГОЛОВНОГО ОБРАЗЦА И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ СУДНА

Испытания электрического оборудования необходимо производить в компетентных организациях, признанных Речным Регистром.

1 Сопротивление изоляции

1.1 Сопротивление изоляции электрического оборудования и электрических кабелей по отношению к корпусу судна, а также между фазами (полюсами), измеренное во время испытаний, проводимых после постройки судна, должно быть не менее указанного в таблице 1.1.

Таблица 1.1

| Номинальное напряжение, В | Наименьшее тестовое напряжение, В | Наименьшее сопротивление изоляции (МОм) |
|---------------------------|-----------------------------------|--|
| До 50 | 100 | 2 |
| 51 – 500 | 500 | 2 |
| 501 – 7200 | 1000 | 0,001 на каждый вольт номинального напряжения сверх 500 В плюс 2 |
| 7201 – 10000 | 2500 | |

1.2 Каждая электрическая цепь может быть разделена на любое количество участков с помощью установленных в ней выключателей (отключателей) потребителей. В пожароопасных помещениях измерение сопротивления изоляции необходимо производить после вентиляции помещений десятикратным обменом воздуха.

1.3 Измерение сопротивления изоляции необходимо проводить непосредственно после испытаний на влагустойчивость:

для всех распределительных устройств сопротивление изоляции измеряется меж-

ду каждой шиной и корпусом и между шинами разных фаз или полярности. Измерение изоляции необходимо проводить при отключенных автоматических выключателях и удаленных предохранителях сигнальных электроламп, вольтметров и других электроизмерительных приборов, полупроводники и полупроводниковые приборы должны быть закорочены или отключены;

для генераторов и электродвигателей сопротивление изоляции необходимо измерять в холодном и нагретом состоянии (не более часа после испытаний электрооборудования в действии). Сопротивление изоляции измеряется между обмотками и корпусом и между каждой парой обмоток;

для электрических кабелей сопротивление изоляции измеряется между каждым проводником кабеля и землей, а также между всеми проводниками кабеля.

1.4 Отсчет показаний величины сопротивления изоляции на мегомметре должен проводиться после того, как приложенное напряжение установится постоянным.

2 Электрическая прочность изоляции

2.1 Электрическая прочность изоляции электрического оборудования, за исключением относящейся к отдельным видам, указанным в пунктах 2.2 – 2.4, испытывается в течение 1 мин приложением переменного синусоидального напряжения частотой 50 Гц при нормальных климатических условиях, указанных в табл. 2.1.

Таблица 2.1

| Номинальное напряжение, В | Испытательное переменное напряжение (среднеквадратическое значение), В |
|---------------------------|--|
| До 60 включительно | 500 |
| 61 – 250 | 1500 |
| 251 – 500 | 2000 |
| 501 – 1000 | 2 на каждый вольт номинального напряжения +1000 |
| 1001 – 2500 | 6500 |
| 2501 – 3600 | 10000 |
| 3601 – 7200 | 20000 |
| 7201 – 10000 | 28000 |

Примечание: для электрических устройств с полупроводниковыми элементами значение испытательного напряжения является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.2 Межвитковая изоляция обмоток электрических машин (электромагнитных муфт) испытывается в режиме холостого хода машины (муфты). Испытания проводятся на нагретой машине (муфте) при температуре, близкой к температуре, максимально достигнутой при испытании на нагревание. Испытательное напряжение должно быть равным 1,3 номинального напряжения. Продолжительность испытания — 3 мин (для турбогенераторов — 5 мин), если не оговорены особые случаи.

2.3 При испытании изоляции обмоток трансформаторов обмотки должны выдерживать испытательное напряжение, указанное в табл.2.3.

Таблица 2.3

| Напряжение, В | |
|----------------------|---------------|
| номинальное | испытательное |
| До 1000 включительно | 2700 |
| 1001 – 3000 | 9000 |
| 3001 – 6000 | 15400 |
| 6001 – 10000 | 21600 |

Межвитковая изоляция обмоток трансформаторов испытывается путем приложения к выводам одной из обмоток удвоенного напряжения повышенной частоты при разомкнутых остальных обмотках. Продолжительность испытаний — не менее 15 с.

Для трансформаторов тока межвитковая изоляция вторичной обмотки в течение

1 мин должна выдерживать в разомкнутом состоянии испытательное напряжение, которое индуцируется в ней при протекании по первичной обмотке номинального тока.

Испытание включением «толчком» (мгновенный подъем и сброс напряжения отключением без дуги вакуумным выключателем) на номинальное напряжение необходимо производить 5-кратным включением трансформатора на номинальное напряжение. При этом не должны иметь место явления, сопровождающие межвитковое замыкание (изменение шума, появление дыма, изменение цвета обмоточной изоляции и другие явления, указывающие на неудовлетворительное состояние трансформатора.

2.4 Испытательное напряжение для предохранителей, рассчитанных на напряжение до 500 В, должно составлять 3000 В.

2.5 При испытании кабелей каждая изолированная жила готового кабеля должна выдерживать в течение 5 мин без пробоя приложение однофазного синусоидального переменного напряжения с частотой 50 (60) Гц или напряжение постоянного тока, указанное в табл. 2.5. Эти испытательные напряжения для готового кабеля применяются как после выдержки кабеля в воде, так и без такой выдержки, как при испытании с погружением в воду, так и без погружения.

Результаты испытаний кабелей считаются положительными, если не выявлено пробоя изоляции или перекрытия по поверхности.

3 Функциональные испытания

3.1 Испытаниям подвергается каждый образец электрического оборудования до проведения отдельных видов испытаний.

До проведения испытаний должно быть установлено, что комплектность оборудования, запасные части и сопротивление изоляции соответствуют технической документации.

3.2 Испытания электрического оборудования должны проводиться при номи-

Таблица 2.5

| Кабели | Испытательное напряжение, В, при токе | |
|--|---------------------------------------|------------|
| | переменном | постоянном |
| Силовые на номинальное напряжение, В: | | |
| до 250 | 1500 | 3000 |
| 251 – 750 | 2500 | 5000 |
| 751 – 1000 | 3000 | 8400 |
| 1001 – 3000 | 7000 | 15600 |
| 3001 – 10000 | 15000 | 48000 |
| Сигнализации и связи на номинальное напряжение 250 В | 1500 | 3000 |

Примечания. 1. Таблица распространяется на кабели с резиновой, поливинилхлоридной и полиэтиленовой изоляцией в резиновой или поливинилхлоридной оболочке.

2. Испытательное напряжение для кабелей, номинальное напряжение которых не указано в таблице, устанавливается технической документацией и является в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

3. Для кабелей с экранированными жилами, если они составляют более 50 % всех жил, испытательное напряжение может быть снижено на 25 % по сравнению с напряжением, указанным в таблице.

нальных режимах, предусмотренных технической документацией, при нормальных климатических условиях.

3.3 Во время испытаний проводятся необходимые замеры и снятие характеристик. Характеристики определяются как при номинальном напряжении питания и частоты, так и при длительных (одновременных) отклонениях напряжения:

при длительных отклонениях напряжения на +6 % и –10 % и частоты на ± 5 %;

при кратковременных (одновременных) отклонениях напряжения +15 и –30 % и частоты ± 10 %. Продолжительность кратковременного отклонения напряжения — не более 1,5 с, частоты — 5 с.

3.4 Оборудование, предназначенное для работы от аккумуляторных батарей, должно быть испытано при отклонении напряжения от номинального значения в пределах +30 до –25 % для оборудования, питающегося от аккумуляторной батареи, подключенной к зарядному устройству, и

от +20 до –25 % для оборудования, не подключенного к батарее во время зарядки.

3.5 Проверяется соответствие результатов замеров и характеристик значениям, указанным в технической документации, и работоспособность оборудования в заданных параметрах.

Для электрического оборудования, работающего под нагрузкой, снятие характеристик проводится по достижении установившейся рабочей температуры.

4 Испытания на повышенную частоту вращения и перегрузку

4.1 Испытание на повышенную частоту вращения должно проводиться после испытания на кратковременную перегрузку по току, а для электрических машин, испытываемых на стоянку под током, — после испытания на стоянку под током. Испытание проводится при температуре частот электрических машин, близкой к установившейся температуре, достигаемой в конце испытаний на нагревание. Продолжительность испытания всех электрических машин, за исключением стартеров, составляет 2 мин (для стартеров — 20 с).

4.2 Электрические машины с последовательным возбуждением должны испытываться при частоте вращения, на 20 % превышающей наибольшую, указанную в паспортных данных, но не менее чем на 50 % превышающей номинальную. Стартеры должны испытываться при 120 % частоты вращения холостого хода.

4.3 Электрические машины с регулируемой частотой вращения, а также с несколькими номинальными частотами вращения должны испытываться при частоте вращения, на 20 % превышающей наибольшую указанную на паспортной табличке. Все остальные электрические машины испытываются при частоте вращения, на 20 % превышающей номинальную частоту вращения.

4.4 Испытания генераторов переменного тока на перегрузку по току производятся при коэффициенте мощности нагрузки 0,6 ($\cos \varphi = 0,6$) током, составляющим

150 % от номинального, в течение 120 с. Испытание генераторов постоянного тока производится током, составляющим 150 % от номинального, в течение 15 с. Испытания считаются успешными, если напряжение генератора не снижается более чем на 10 %.

5 Испытания на стойкость к ударному току короткого замыкания

5.1 Испытание на стойкость конструкций электрических машин к ударному току короткого замыкания должно проводиться при выполнении следующих условий:

режим короткого замыкания должен создаваться внезапным одновременным замыканием всех трех фаз (полюсов) при работе машины на холостом ходу при напряжении, составляющем 105 % номинального, и включенном устройстве автоматического регулирования напряжения;

мощность электрических машин при испытании должна быть не меньше эксплуатационной;

длина проводников от электрической машины до замыкающего устройства должна быть наименьшей, площадь сечения — наибольшей из предусмотренных технической документацией на генератор, материал проводников — медь;

параметры режима короткого замыкания должны осциллографироваться;

оценка результата испытания должна производиться путем тщательного ее осмотра, в особенности состояния и крепления лобовых частей обмотки статора, сварных швов и других механических соединений, а также по результатам испытания электрической прочности изоляции, проведенного после испытания на стойкость к току короткого замыкания.

5.2 Оценка результата испытания электрических машин мощностью более 1000 кВт·А производится, кроме того, и по показаниям, полученным от тензометрирования (определения на поверхности деталей величин деформаций), напряжений в элементах крепления активной стали и изоляции лобовых частей, а также в ре-

зультате измерения вибраций тех же частей. Нормы предельных напряжений должны устанавливаться по согласованию с Речным Регистром.

6 Испытания на вибропрочность и виброустойчивость

6.1 Испытания изделий на виброустойчивость в рабочем состоянии и на вибропрочность в отключенном состоянии проводятся в диапазоне частот 2 – 80 Гц (см. табл. 6.1). Испытания проводятся в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, одна из которых должна быть рабочей.

Таблица 6.1

| Диапазон частот, Гц | Испытание | | | |
|---------------------|---------------|----------|-----------------|----------|
| | Длительное | | Кратковременное | |
| | Амплитуда, мм | Время, ч | Амплитуда, мм | Время, ч |
| 2 – 8 | 1,4 | 36 | 2,5 | 9,0 |
| 8 – 16 | 0,7 | 24 | 1,3 | 4,5 |
| 16 – 31,5 | 0,35 | 24 | 0,7 | 2,2 |
| 31,5 – 63 | 0,17 | 12 | 0,35 | 1 |
| 63 – 80 | 0,10 | 12 | 0,2 | 0,5 |

6.2 Испытание на обнаружение резонансных частот производится в таких же поддиапазонах частот и амплитудах, как и при испытании на виброустойчивость, табл. 6.5, на всех поддиапазонах частот. Оборудование должно крепиться жестко (без амортизаторов) непосредственно к платформе испытательного стенда. Поиск резонансных частот должен проводиться плавным изменением частоты в пределах каждого диапазона при постоянной амплитуде. Продолжительность плавного изменения частоты в пределах поддиапазона — не менее 2 мин. Обнаруженные резонансные частоты должны быть зафиксированы как для оборудования в целом, так и для отдельных узлов или деталей для их учета при последующих испытаниях на вибропрочность и виброустойчивость. Увеличение амплитуды при резонансе более чем в 5 раз по сравнению с амплитудой колебаний точек крепления недопустимо.

6.3 Испытание электрического оборудования на вибропрочность производится в

отключенном состоянии в том диапазоне, указанном в табл. 6.1, в котором возникает явление резонанса, а при отсутствии резонанса в диапазоне 16 – 31,5 Гц — с амплитудой 0,35 мм. Способ крепления оборудования к испытательной платформе должен быть таким же, как это предусмотрено при его эксплуатации.

Метод длительного или кратковременного испытания выбирается по согласованию с Речным Регистром.

Плавное изменение частоты в пределах диапазона должно производиться с постоянной амплитудой в течение не менее одной минуты. Время испытаний должно распределяться равномерно между испытательными положениями на стенде, то есть для каждого положения должно быть установлено приблизительно одинаковое количество циклов изменения частоты.

Электрическое оборудование допускается к испытаниям на виброустойчивость, если в процессе испытаний не произошло поломок частей оборудования и не обнаружено других видимых повреждений.

6.4 Испытания на виброустойчивость должны проводиться во включенном состоянии под электрической нагрузкой (под напряжением для оборудования, не имеющего нагрузку). Нагрузка указывается в программе и методике испытания конкретного оборудования. Способ крепления оборудования к испытательной платформе должен быть таким же, как это предусмотрено при его эксплуатации.

6.5 Диапазоны частот и амплитуды при испытании на виброустойчивость указаны в табл. 6.5, при этом длительность испытания — это время, необходимое для проверки в действии и возникновения резонанса всего оборудования и его частей, но не менее 2 ч, на каждой резонансной частоте (если имеется) или на частоте, на которой нарушается устойчивость параметров.

Испытание проводится путем плавного изменения частоты при постоянной амплитуде в пределах каждого диапазона. Продолжительность плавного изменения

Таблица 6.5

| Диапазон частот, Гц | Амплитуда, мм |
|---------------------|---------------|
| 2 – 8 | 1,0 |
| 8 – 16 | 0,5 |
| 16 – 31,5 | 0,25 |
| 31,5 – 63 | 0,12 |
| 63 – 80 | 0,1 |

Примечание: для электрооборудования, устанавливаемого на двигателях и других источниках повышенных вибраций, нормы испытаний могут быть расширены по особому требованию Речного Регистра.

частоты в пределах каждого диапазона должна быть не менее 2 мин.

6.6 Электрическое оборудование считается выдержавшим испытание, если во время испытания не изменились коммутационные положения контактов, не выявлена нестабильность работы и значения параметров не выходили из допустимых пределов, не обнаружено поломок деталей, обрывов монтажных проводов, заклинивания подвижных частей, ослабления креплений, ухудшения состояния изоляции после испытаний.

7 Испытания на ударопрочность и удароустойчивость

7.1 Испытания на ударопрочность проводятся в отключенном состоянии и на удароустойчивость — во включенном состоянии в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, одна из которых должна быть рабочей. Способ крепления электрического оборудования к испытательной платформе должен быть таким же, как это предусмотрено при его эксплуатации.

7.2 Параметры испытаний: на ударопрочность — не менее 1000 ударов с ускорением 7g и частотой 40 – 80 ударов в минуту; на удароустойчивость — не менее 20 ударов с ускорением 5g и частотой 40 – 80 ударов в минуту.

Электрическое оборудование считается выдержавшим испытание, если в процессе воздействия ударов не обнаружено механических повреждений и поломок, отвинчивания крепежа, ослабления контактов и других явлений, нарушающих нормальную

работу аппаратов, устройств и оборудования.

Примечание: испытания, требуемые в разделах 6 и 7, относятся к электрическому оборудованию массой до 200 кг. Оборудование массой более 200 кг может подвергаться испытаниям поочередно и посекционно.

8 Испытания на устойчивость к качке и к длительным наклонам

8.1 Электрическое оборудование, не имеющее подвижных частей, этим испытаниям не подвергается. Электрическое оборудование испытывается в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

При испытаниях на устойчивость к качке предельный угол наклона от вертикали составляет $-22,5^\circ$. Период качки — 4 с. Продолжительность испытаний — достаточная для проверки функционирования, но не менее 15 мин в каждом положении.

8.2 При испытаниях на устойчивость к длительным наклонам электрическое оборудование выдерживается последовательно в двух взаимно перпендикулярных направлениях с наклоном на угол $\pm 22,5^\circ$, аварийное оборудование — на угол $\pm 30^\circ$. Продолжительность испытаний должна быть достаточной для проверки функционирования, но не менее 15 мин в каждом из четырех положений.

8.3 Электрическое оборудование считается выдержавшим испытание, если при воздействии качки и длительных наклонов отсутствовали ложные срабатывания и не было отказов в работе при проверке функционирования.

9 Испытания на теплоустойчивость

9.1 При включенном электрическом оборудовании в камере со скоростью повышения температуры $3 \pm 0,5$ °С/мин устанавливается рабочая температура, указанная в 9.2, 9.3. Относительная влажность должна быть не более 20 %. Рабочая температура поддерживается в течение 16 ч. Затем, в конце режима производится не менее трех раз (при достижении теплового равновесия, в конце режима испытаний

и после испытаний в холодном состоянии) проверка функционирования оборудования.

9.2 Электрическое оборудование, кроме электрических машин и светильников, предназначенное для установки в помещениях, температура окружающего воздуха которых не превышает 40 °С, должно быть испытано на теплоустойчивость при рабочей температуре окружающего воздуха 40 °С.

9.3 Электрическое оборудование, устанавливаемое на открытой палубе, в машинном отделении, камбузе, должно быть испытано на теплоустойчивость при рабочей температуре окружающего воздуха 55 °С.

9.4 Проверка работы электрического оборудования при предельных отклонениях напряжения и частоты должна производиться после испытания на теплоустойчивость в конце режима выдержки.

Электрическое оборудование считается выдержавшим испытание, если не обнаружено явлений, нарушающих его нормальную работу, в процессе испытаний параметры не выходили за пределы допустимых, и испытания электрической прочности изоляции, измерение сопротивления изоляции в конце испытаний на горячем изделии дали положительные результаты.

10 Испытания на холодоустойчивость

10.1 Электрическое оборудование, предназначенное для установки в закрытых помещениях, должно быть испытано в камере в течение 6 ч при температуре -10 °С, а оборудование, предназначенное для установки на открытых палубах, — при температуре -40 °С, после чего проверяется в действии при номинальной нагрузке.

10.2 Проверка изделий на предельные отклонения напряжения и частоты осуществляется сразу после включения его в рабочее состояние после камеры холода.

10.3 Скорость изменения температуры необходимо производить в пределах

$3 \pm 0,5$ °С/мин. Электрическое оборудование считается выдержавшим испытание, если не произошло отказа в работе, поломок, отклонений параметров.

11 Испытания на влагоустойчивость

11.1 Электрическое оборудование, предназначенное для установки на судах, необходимо испытывать на влагоустойчивость при относительной влажности воздуха 95 ± 3 % и температуре $+25$ °С в течение 5 суток; электрическое оборудование, устанавливаемое на судах, осуществляющих плавание в тропической зоне, — в течение 7 суток. Электрическое оборудование всех видов исполнения должно испытываться в штатных корпусах в полном сборе, за исключением герметичного оборудования, крышки которого во время испытаний в камерах должны быть открытыми.

11.2 Электрическое оборудование считается выдержавшим испытание, если за время пребывания в испытательной среде не наблюдалось явление пробоя или понижения сопротивления изоляции ниже значения, указанного в разд. 1 настоящего приложения и отклонения параметров изделия не выходили за допустимые пределы.

12 Испытания на воздействие соляного (морского) тумана

12.1 Испытанию подлежат все изделия, устанавливаемые только на судах смешанного (река-море) плавания.

12.2 Электрическое оборудование испытывается в штатных оболочках с закрытыми крышками, дверцами, с заглушенными отверстиями для ввода кабелей. Все остальные отверстия (например, вентиляционные) должны быть открыты.

12.3 Испытания проводятся путем циклического распыления (по 15 мин в течение каждого часа испытаний) в камере водного раствора соли (морской туман) при температуре $+27 \pm 2$ °С:

состав раствора, г/л: хлористый натрий — 27, хлористый магний — 6, хлори-

стый кальций — 1, хлористый калий — 1, вода дистиллированная — 1 литр;

дисперсность тумана — 1 – 10 мкм (до 90 – 95 капель);

водность раствора — 2 – 3 г/м² (в конце распыления).

12.4 Длительность испытаний в зависимости от места установки составляет:

7 суток для оборудования, устанавливаемого на открытых палубах;

2 суток для оборудования, устанавливаемого во внутренних помещениях.

12.5 После испытаний проверяется функционирование оборудования. Электрическое оборудование считается выдержавшим испытание, если не будет обнаружено коррозии, размягчения и нарушения лакокрасочных покрытий и не обнаружено явлений, нарушающих его нормальную работу.

13 Испытания защитного исполнения оболочки

13.1 В зависимости от вида защитного исполнения оболочки электрическое оборудование должно подвергаться стендовым испытаниям. Данные испытания распространяются на изделия напряжением до 1000 В. Методики испытаний степени защиты на напряжение свыше 1000 В являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

13.2 Электрическое оборудование защищенного исполнения проверяется на эффективность защиты от попадания внутрь изделия посторонних твердых тел и воды. Обозначение степени защиты и определения указаны в приложении 1.

13.3 Электрическое оборудование каплезащищенного использования испытывается на эффективность защиты от попадания капель искусственного дождя внутрь оборудования. Испытываемое оборудование подвергается действию дождя с интенсивностью 3 мм/мин и при этом отклоняется на угол $\pm 15^\circ$ от нормального рабочего положения последовательно в двух взаимно перпендикулярных плоско-

стях. Продолжительность испытания — 10 мин. Результаты испытания считаются удовлетворительными, если вода, попавшая внутрь оборудования, не способна нарушить его нормальную работу.

13.4 Электрическое оборудование брызгозащищенного исполнения испытывается на эффективность защиты от попадания брызг внутрь оборудования. Испытуемое оборудование подвергается со всех сторон действию брызг, создаваемых специальным устройством с давлением воды в подводящей трубе не менее 0,1 МПа. Длительность испытания — 5 мин. После испытаний оболочек изделий против проникновения воды электрические машины сразу подвергаются испытаниям на электрическую прочность изоляции.

13.5 Электрическое оборудование водозащищенного исполнения испытывается на эффективность защиты от попадания воды внутрь оборудования. Испытуемое оборудование подвергается обливанию струей воды из шланга с наконечником внутренним диаметром 12,5 мм с расстояния 3 м от испытываемого оборудования. Давление воды должно быть не менее 0,1 МПа. Длительность испытания — 10 мин. Оборудование считается выдержавшим испытание, если изделие нормально функционирует и сохраняет свои параметры и сопротивление изоляции в заданных пределах.

13.6 Электрическое оборудование герметичного исполнения испытывается на погружение в воду. Изделие погружается полностью в воду так, чтобы столб воды до верхней части был не менее 0,15 м. Длительность испытания — 30 мин. Оборудование считается выдержавшим испытание, если в корпус не поступила вода при указанном давлении и времени.

14 Испытания на шумность

Уровень шумности электрического оборудования, измеренный на расстоянии 1 м

от любой части электрооборудования, не должен превышать 60 дБ (А) по частотной характеристике А шумомера.

15 Испытания на электромагнитную совместимость

15.1 Электрическое оборудование должно безотказно работать согласно критериям А, В и С (см. примечания к табл. 15.1-1) при электромагнитных помехах, значения параметров которых не превышают пределов, указанных в табл. 15.1-1.

Т а б л и ц а 15.1-1

| Вид испытаний | Нормы (проценты от номинальных значений параметров) | Критерий |
|--|--|----------|
| Гармоники питающего напряжения | 50 – 900 Гц (10 %) 0,9 – 6 кГц (10 – 1 %) 6 – 10 кГц (1 %) | А |
| Прерывания электропитания | 60 с | С |
| Наносекундные импульсные помехи | 2 кВ | В |
| Микросекундные импульсные помехи | Несимметрично 1 кВ, симметрично 0,5 кВ | В |
| Радиочастотные напряжения | 3 В, 0,15 – 80 МГц, модуляция 80 % 1кГц | А |
| Электростатический разряд | Контактный 6 кВ, воздушный 8 кВ | В |
| Радиочастотное электромагнитное поле | 10 В/м 80 – 2000 МГц при модуляции 80 % с частотой 1 кГц | А |
| Магнитное поле постоянное и переменное частотой 50 Гц | 400 А/м | А |
| <p>П р и м е ч а н и е : критерий А — нормальное функционирование в соответствии с установленными требованиями, критерий В — временное ухудшение качества функционирования или прекращение выполнения установленной функции, с последующим восстановлением нормального функционирования, осуществляемым без вмешательства оператора, критерий С — временное ухудшение качества функционирования или прекращения выполнения установленной функции, которое требует вмешательства оператора или перезапуска системы.</p> | | |

Оборудование не должно создавать помех больших, чем указано в табл. 15.1-2 и табл. 15.1-3.

Таблица 15.1-2

Требования для оборудования, установленного в зоне рулевой рубки и открытой палубы

| Вид помехи | Диапазон частот | Ограничения |
|---|--|---|
| Напряженность электрического поля излучения * | 10 – 300 кГц | 80 – 50 дБ · мВ/м |
| | 300 кГц – 30 МГц 30 МГц – 156 МГц 156 МГц – 165 МГц 165 МГц – 2 ГГц | 50 – 34 дБ · мВ/м 54 дБ · мВ/м 24 дБ · мВ/м 54 дБ · мВ/м |
| Напряжение помех на входах и выходах устройств управления | 10 – 150 кГц | 96 – 50 дБ · мВ |
| | 150 – 350 кГц 350 кГц – 30 МГц | 60 – 50 дБ · мВ 50 дБ · мВ |

* Измеряется на расстоянии 3 м от испытуемого образца

Таблица 15.1-3

Требования для оборудования, установленного ниже палубы переборок

| Вид эмиссии | Диапазон частот | Ограничения |
|---|--|---|
| Напряженность электрического поля излучения | 0,15 – 30 МГц | 80 – 50 дБ · мВ/м |
| | от 30 до 400 МГц от 400 до 1000 МГц за исключением диапазона от 156 до 165 МГц | 60 – 54 дБ · мВ/м 54 дБ · мВ/м 24 дБ · мВ/м |
| Напряжение помех на входах и выходах устройств управления | 10 – 150 кГц | 130 – 69 дБ · мВ |
| | от 0,15 до 0,5 МГц от 0,5 до 30 МГц | 79 дБ · мВ 73 дБ · мВ |

16 Испытание электрической установки судна

Параметры, проверяемые при испытании электрической установки головного или вновь построенного судна, должны быть в пределах, указанных в табл. 16.1.

Таблица 16.1

| Параметр | Значение |
|---|---|
| 1. Точность поддержания напряжения автоматическим регулятором основного агрегата переменного тока, равная отношению разности напряжения холостого хода и напряжения при номинальной нагрузке к сумме этих напряжений при нагрузке $\cos \varphi = 0,8 \pm 5 \%$ без изменения уставки регулятора напряжения | Погрешность 2,5 % |
| 2. Точность поддержания напряжения автоматическим регулятором аварийного агрегата переменного тока, равная отношению разности напряжения холостого хода и напряжения при номинальной нагрузке к сумме этих напряжений при нагрузке $\cos \varphi = 0,8 \pm 5 \%$ без изменения уставки регулятора напряжения | Погрешность 3,5 % |
| 3. Работа автоматического регулирования напряжения и частоты генератора при внезапном изменении нагрузки. На генератор, работающий на холостом ходу, включить промежуточную нагрузку, составляющую 70 % (допускается иной уровень мощности по инструкции организации-изготовителя, но не менее 50 %) от номинальной мощности генератора, затем выдержать паузу продолжительностью не менее 10 с, после чего произвести наброс нагрузки до 100 % номинальной мощности генератора. Вновь выдержать паузу не менее 10 с, затем произвести сброс нагрузки до холостого хода | Напряжение не должно отклоняться от номинального значения более чем на +20, -15 % и восстанавливаться за время 1,5 с до предшествующего значения с отклонением не более $\pm 3 \%$ номинального значения. Частота - $\pm 10 \%$ и восстанавливаться за время 5 с до предшествующего значения с отклонением $\pm 5 \%$ номинального значения |
| 4. Колебания установившейся частоты (размах) дизель-генератора переменного тока при нагрузках от 25 до 100 % номинальной активной мощности | Не более 1 % |

Продолжение табл. 16.1

| Параметр | Значение |
|--|---|
| 5. Неравномерность распределения активной нагрузки параллельно работающих генераторов, проверяемая по разности показаний киловаттметров с наибольшим и наименьшим значениями активной мощности | Не более 20 % от номинальной мощности наибольшего по мощности генератора, работающего параллельно с другими генераторами (при этом обеспечивается выполнение требования 3.6.4 ПСВП) |
| 6. Неравномерность распределения реактивной нагрузки параллельно работающих генераторов, проверяемая по разности показаний амперметров с наибольшей и наименьшей силой тока | Не более 20 % от номинального тока наибольшего по мощности генератора, работающего параллельно с другими генераторами (при этом обеспечивается выполнение требования 3.6.5 ПСВП) |
| 7. Срабатывание защиты от обратной мощности генераторов | 8 – 15 % номинальной активной мощности генератора. Время срабатывания (отключение выключателя генератора) должно быть в пределах 3 – 10 с |
| 8. Устойчивость параллельной работы всех генераторов при суммарной нагрузке генераторов около 80% общей номинальной мощности параллельно работающих генераторов | Параллельная работа не должна сопровождаться обменными колебаниями активной или реактивной мощности |
| 9. Работа автоматической разгрузки в две ступени при 2-х и более генераторов, работающих в параллельном режиме. Для электростанций, состоящих из 2-х дизель-генераторов без режима параллельной работы, допускается разгрузка в одну ступень (вторая ступень — отключение генератора защитой от перегрузки, осуществляемой автоматическим выключателем) | 1-я ступень: по мощности — 100 % от номинальной мощности генератора; по времени — 5 с. 2-я ступень при сохранении нагрузки 100 %, отключение очереди через 10 с |
| 10. Время запуска и включения генератора на шины под напряжением (с синхронизацией) с последующим приемом нагрузки установленного уровня (80 – 95 % номинальной мощности генератора) | Не более 30 с |
| 11. Время запуска и приема нагрузки очередным генератором при исчезновении напряжения на шинах ГРЩ | Не более 20 с |
| 12. Время запуска и приема нагрузки аварийного дизель-генератора | Не более 30 с |
| 13. Сопротивление изоляции сетей, находящихся под напряжением, измеряемое штатным мегомметром на ГРЩ или АРЩ | Не меньше 0,03 МОм |
| 14. Коэффициент нелинейных искажений | Не больше 10 % |
| 15. Действующие значения нечетных гармоник в сетях с мощными полупроводниковыми преобразователями | Не больше 5 % от номинального напряжения |
| 16. Отключение питания от внешнего источника электрической энергии в случае перегрузки | При перегрузке по току больше 110 % |
| 17. Отключение питания от внешнего источника электроэнергии в случае обрыва фазы или несимметричного распределения напряжения по фазам | Обрыв одной фазы или не симметрия распределения напряжения по фазам более 10 % |
| 18. Отключение питания от внешнего источника электроэнергии в случае снижения напряжения | Не ниже 75 % номинального напряжения |

Окончание табл. 16.1

| Параметр | Значение |
|---|--|
| <p>19. Превышение температуры после стоянки под током электродвигателей над температурой перед началом испытания (превышение измеряется максимальной температурой от конца режима стоянки под током до начала ее стабильного уменьшения): рулевых устройств с непосредственным электрическим приводом — в течение 60 с, якорных механизмов — не менее 30 с, швартовых механизмов — не менее 15 с.</p> <p>При отсутствии встроенных в обмотку датчиков температура может измеряться непосредственно на станине электродвигателя, например, присоединением термопары пирометра. Необходимость испытаний по данному пункту на судне и методика их проведения согласуются с Речным Регистром</p> | <p>Не более 30 % от значений температуры в номинальном режиме (по паспортным данным)</p> |
| <p>20. Начальный пусковой момент двигателя рулевого устройства с непосредственным электрическим приводом. Необходимость испытаний по данному пункту на судне и методика их проведения согласуется с Речным Регистром</p> | <p>Не менее 200 % номинального момента</p> |
| <p>21. Количество пусков продолжительностью в течение 5 с основного или аварийного дизель-генератора, обеспечиваемых пусковой системой (сжатого воздуха или стартерной аккумуляторной батареей)</p> | <p>Не менее 6</p> |

РОССИЙСКИЙ РЕЧНОЙ РЕГИСТР

ПРАВИЛА

4

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ СУДОВ ВНУТРЕННЕГО ПЛАВАНИЯ (ПСВП)

Дополнение 1 «Временные правила классификации и постройки экранопланов»

Дополнение 2 «Временные технические требования к судам-газоходам,
использующим компримированный природный газ»

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ СУДОВ СМЕШАННОГО (РЕКА – МОРЕ) ПЛАВАНИЯ (ПССП)

ПРАВИЛА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ (ППЗС)



МОСКВА 2008

УДК 629.12.002.001.33 (470)

Российский Речной Регистр. Правила (в 4-х томах). Т. 4.

В настоящий том включены Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания: дополнение № 1 «Временные правила классификации и постройки экранопланов», дополнение № 2 «Временные технические требования к судам-газоходам, использующим компримированный природный газ», Правила классификации и постройки судов смешанного (река – море) плавания и Правила предотвращения загрязнения с судов.

Бюллетень № 2 дополнений и изменений Правил Российского Речного Регистра, содержащий дополнение № 1 и дополнение № 2 к Правилам классификации и постройки судов внутреннего плавания (ПСВП), утвержден распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 30.01.2004 № НС-17-р, вступил в силу с 01.06.2004.

Правила классификации и постройки судов смешанного плавания (ПССП) утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 22.11.2002 № НС-140-р и вступили в силу с 31.03.2003. Правила предотвращения загрязнения с судов (ППЗС) (прежнее название — Правила экологической безопасности судов) утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 11.11.2002 № НС-137-р и вступили в силу с 31.03.2003. Бюллетень № 1 дополнений и изменений Правил Российского Речного Регистра утвержден распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 31.12.2003 № НС-183-р и вступил в силу с 31.03.2004. Изменения в ПССП и ППЗС утверждены распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 31.12.2008 № ИЛ-88-р и вступили в силу с 31.12.2008.

Выпущено по заказу ФГУ «Российский Речной Регистр»

Ответственный за выпуск Н. А. Ефремов

Оригинал-макет Е. Л. Багров

ISBN ...

ISBN ...

СОДЕРЖАНИЕ

| | | | |
|--|----|---|----|
| Пояснения | 9 | 3.5 Пневмооболочки | 32 |
| | | 3.6 Конструктивная противопожарная защита | 33 |
| | | 3.7 Оборудование помещений и дельные вещи..... | 34 |
| ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ СУДОВ ВНУТРЕННЕГО ПЛАВАНИЯ | | | |
| Дополнение 1 | | | |
| ВРЕМЕННЫЕ ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ ЭКРАНОПЛАНОВ | | | |
| Введение | 14 | 4 Энергетические установки и системы | |
| 1 Общие положения | | | |
| 1.1 Область распространения..... | 15 | 4.1 Общие указания..... | 36 |
| 1.2 Термины и определения..... | 15 | 4.2 Приборы контроля параметров | 36 |
| 1.3 Условия классификации, выдачи документов Речного Регистра и обеспечения безопасности | 16 | 4.3 Главные и вспомогательные двигатели | 37 |
| 2 Остойчивость, непотопляемость и обеспечение безопасности движения экраноплана в переходных режимах и в полете над экраном | | | |
| 2.1 Водоизмещающий режим..... | 18 | 4.4 Системы энергетической установки | 37 |
| 2.2 Переходные режимы движения и полет над экраном | 19 | 4.5 Органы управления | 39 |
| 3 Корпусные конструкции | | | |
| 3.1 Общие указания | 21 | 4.6 Воздушный винт фиксированного шага | 40 |
| 3.2 Прочность основных корпусных конструкций при действии максимальных эксплуатационных нагрузок..... | 21 | 4.7 Воздушный винт регулируемого шага | 41 |
| 3.3 Обеспечение ресурса | 31 | 4.8 Валопровод | 43 |
| 3.4 Аэроупругие явления | 32 | 4.9 Редуктор | 43 |
| | | 4.10 Муфта сцепления | 44 |
| | | 4.11 Насадка | 44 |
| | | 4.12 Системы | 44 |
| | | 5 Устройства и снабжение | |
| | | 5.1 Якорное устройство..... | 46 |
| | | 5.2 Швартовное устройство | 46 |
| | | 5.3 Буксирное устройство | 46 |
| | | 5.4 Средства и системы управления экранопланом | 46 |
| | | 5.5 Средства пожаротушения..... | 48 |
| | | 5.6 Спасательные средства..... | 49 |
| | | 5.7 Сигнальные средства..... | 49 |
| | | 5.8 Навигационное оборудование | 49 |
| | | 6 Электрическое оборудование и средства радиосвязи | |
| | | 6.1 Электрическое оборудование..... | 51 |
| | | 6.2 Средства радиосвязи | 51 |

| | | | | | |
|--|--|----|--|--|-----|
| 7 | Сигнализация | 53 | 8 | Противопожарное оборудование и системы | 82 |
| Приложения | | | | | |
| 1 | Системы координат | 54 | 9 | Электрооборудование | 83 |
| 2 | Типовой перечень технической документации, представляемой на рассмотрение Речному Регистру | 55 | 10 | Защита персонала | 85 |
| 3 | Типовая инструкция по обеспечению безопасности экранопланов в эксплуатации..... | 59 | 11 | Инструктивно-информационные материалы | 86 |
| 4 | Типовой перечень параметров, измеряемых в процессе испытаний головного экраноплана | 66 | ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ СУДОВ СМЕШАННОГО (РЕКА – МОРЕ) ПЛАВАНИЯ | | |
| Дополнение 2 | | | | | |
| ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ-ГАЗОХОДАМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМ КОМПРИМОВАННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ | | | | | |
| | Введение | 68 | Часть I | | |
| | 1 Общие положения | | КОРПУС | | |
| 1.1 | Область применения..... | 69 | 2 Конструкция и прочность стального корпуса | | |
| 1.2 | Термины и определения..... | 69 | 2.1 | Суда класса «М-СП» | 92 |
| 2 | Корпус и надстройка судна-газохода | 71 | 2.2 | Суда класса «М-ПР» | 101 |
| 3 | Емкости КПГ | 72 | 2.3 | Суда класса «О-ПР» | 101 |
| 4 | Оборудование для подачи КПГ к потребителям | 73 | 2.4 | Форма обводов носовой оконечности | 102 |
| 5 Потребители КПГ | | | 2.5 | Специальные требования для судов, спроектированных на ограниченный срок службы | 102 |
| 5.1 | Главные и вспомогательные двигатели..... | 77 | 9 Конструктивная противопожарная защита | | |
| 5.2 | Автономные котлы | 78 | 9.1 | Общие требования..... | 103 |
| 6 Вентиляция помещений | | | 9.2 | Определения и пояснения | 103 |
| 6.1 | Помещения, обслуживаемые персоналом..... | 79 | 9.3 | Общие требования для всех типов судов..... | 104 |
| 6.2 | Редко посещаемые и другие помещения | 80 | 9.4 | Дополнительные требования для грузовых судов | 106 |
| 7 | Контроль загазованности помещений | 81 | 9.5 | Дополнительные требования к нефтеналивным судам..... | 108 |
| | | | 12 Остойчивость | | |
| | | | 12.1 | Общие требования..... | 113 |
| | | | 12.2 | Остойчивость судов класса «М-СП» по основному критерию .. | 113 |
| | | | 12.3 | Пассажирские суда класса «М-СП» | 116 |
| | | | 12.4 | Буксирные суда..... | 119 |

| | | | | |
|------|--|-----|--|--|
| 12.5 | Остойчивость судов, перевозящих зерно насыпью | 119 | 12 Автоматизация | |
| | | | 12.1 | Суда класса «М-СП» |
| | | | | 152 |
| | 13 Непотопляемость | | 13 Противопожарное оборудование и системы | |
| 13.1 | Определения..... | 122 | 13.1 | Общие требования к системам пожаротушения..... |
| 13.2 | Общие требования..... | 122 | | 153 |
| 13.3 | Грузовые суда класса «М-СП»..... | 122 | 13.2 | Водопожарная система..... |
| 13.4 | Пассажирские суда класса «М-СП» | 123 | | 155 |
| | | | 13.3 | Система пенотушения..... |
| | | | | 156 |
| | 14 Надводный борт и грузовая марка | | Часть III | |
| 14.1 | Общие требования..... | 128 | СУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА И СНАБЖЕНИЕ | |
| 14.2 | Надводный борт и грузовая марка судов класса «М-СП» | 128 | 2 Рулевое устройство | |
| 14.3 | Люки и закрытия отверстий судов класса «М-СП»..... | 130 | 2.1 | Рулевое устройство для судов класса «М-СП» |
| 14.4 | Грузовая марка судов классов «М-ПР» и «О-ПР» | 132 | | 158 |
| 14.5 | Закрытия отверстий судов классов «М-ПР» и «О-ПР»..... | 133 | 3 Якорное устройство | |
| | | | 3.1 | Суда класса «М-СП» |
| | | | | 159 |
| | | | 3.2 | Суда класса «М-ПР» |
| | | | | 159 |
| | | | 3.3 | Суда класса «О-ПР» |
| | | | | 159 |
| | Приложения | | 5 Буксирное и сцепное устройства | |
| 1 | Морские районы и условия плавания в них судов с классом Российского Речного Регистра | 134 | 5.1 | Общие требования..... |
| 2 | Указания по составлению информации об остойчивости и непотопляемости судна | 140 | | 160 |
| 3 | Расчет условных кренящих моментов..... | 143 | 5.2 | Определение расчетной нагрузки и коэффициента запаса прочности сцепных устройств |
| | | | | 160 |
| | | | 5.3 | Конструирование сцепных устройств..... |
| | | | | 161 |
| | Часть II | | 8 Спасательные средства | |
| | ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И СИСТЕМЫ | | 8.1 | Общие требования..... |
| 2 | Двигатели внутреннего сгорания..... | 148 | | 163 |
| 3 | Валопроводы | 149 | 8.2 | Определения и пояснения |
| | | | | 163 |
| | 10 Системы | | 8.3 | Снабжение спасательными средствами судов класса «М-СП» |
| 10.1 | Защита от коррозии..... | 150 | | 163 |
| 10.2 | Воздушные трубы | 150 | 8.4 | Снабжение и маркировка спасательных шлюпок судов класса «М-СП» |
| 10.3 | Газоотводные трубы..... | 150 | | 164 |
| 10.4 | Конструкция и установка арматуры | 151 | 8.5 | Снабжение и маркировка спасательных плотов судов класса «М-СП» |
| 10.5 | Система осушения | 151 | | 166 |
| | | | 8.6 | Требования к дежурным шлюпкам..... |
| | | | | 166 |

| | | | | |
|-----------|--|------------|--|---|
| 8.7 | Снабжение спасательными средствами судов классов «М-ПР» и «О-ПР» | 168 | 22 Требования к радиооборудованию | |
| | 10 Сигнальные средства | | 22.1 | Общие требования..... |
| 10.1 | Общие требования | 170 | 22.2 | ПВ-радиоустановка |
| 10.2 | Снабжение судов сигнальными средствами | 170 | 22.3 | ПВ/КВ-радиоустановка |
| 10.3 | Технические требования к сигнальным средствам | 171 | 22.4 | УКВ-радиоустановка |
| 10.4 | Установка сигнальных средств на судне | 173 | 22.5 | Приемник расширенного группового вызова |
| 11 | Навигационное снабжение | 176 | 22.6 | Приемник службы НАВТЕКС..... |
| 12 | Аварийное снабжение | 177 | 22.7 | Приемник КВ буквопечатающей радиотелеграфии для приема информации по безопасности на море |
| 13 | Штурмтрапы | 180 | 22.8 | Судовая земная станция ИНМАРСАТ |
| 14 | Переходные мостики | 182 | 22.9 | Общие требования к аварийным радиобуям (АРБ) |
| | Часть IV | | 22.10 | Спутниковый аварийный радиобуй системы КОСПАС-САРСАТ |
| | ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ, НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ | | 22.12 | Аварийный УКВ-радиобуй – указатель местоположения..... |
| | А – ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ | | 22.13 | Радиолокационный ответчик (судовой и спасательных средств) |
| | 4 Аварийные электрические установки | | 22.14 | Устройства отделения и включения свободно всплывающего аварийного радиооборудования... .. |
| 4.1 | Общие требования | 184 | 22.15 | Командное трансляционное устройство |
| 4.2 | Суда класса «М-СП» | 184 | 22.16 | УКВ-аппаратура двухсторонней радиотелефонной связи спасательных средств |
| 4.3 | Суда класса «М-ПР» и «О-ПР» | 185 | 22.17 | Носимая УКВ-аппаратура двухсторонней радиотелефонной связи с воздушными судами..... |
| | Б – СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ | | 22.18 | Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами..... |
| | 19 Комплектация судов средствами радиосвязи | | 22.19 | Интегрированная система средств радиосвязи ГМССБ |
| 19.1 | Общие требования | 186 | 22.20 | Система охранного оповещения |
| 19.2 | Определения и пояснения | 186 | | |
| 19.3 | Состав радиооборудования | 188 | | |
| 19.4 | Источники питания | 192 | | |
| | 20 Размещение радиооборудования и монтаж кабельной сети | | В – НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ | |
| 20.1 | Размещение радиооборудования... .. | 196 | 23 Общие положения | |
| | 21 Антенные устройства и заземления | | 23.1 | Общие требования..... |
| 21.1 | Антенные устройства | 200 | 23.2 | Определения и пояснения |
| | | | 23.3 | Нормы оснащения судов навигационным оборудованием |

| | | |
|---|--|--|
| 25 Требования к навигационному оборудованию | | 2.6 Устройство для автоматического прекращения сброса..... 280 |
| 25.1 | Требования к представлению навигационной информации на судовых средствах ее отображения | 280 |
| 25.2 | Общие требования к приемоиндикаторам систем радионавигации «Декка», «Лоран-С» и «Чайка» | 230 |
| 25.3 | Требования к приемоиндикатору фазовой системы «Декка» | 237 |
| 25.4 | Требования к приемоиндикатору импульсно-фазовых систем «Лоран-С» и «Чайка» | 239 |
| 25.5 | Радиолокационные станции (РЛС) | 240 |
| 25.6 | Устройство дистанционной передачи курса..... | 253 |
| 25.7 | Система контроля несения ходовой вахты | 254 |
| 25.8 | Эхолот..... | 256 |
| 25.9 | Требования к электронной картографической навигационно-информационной системе..... | 256 |
| | | |
| ПРАВИЛА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ | | |
| 1 Общие положения | | |
| 1.1 | Область распространения..... | 271 |
| 1.2 | Термины и их определения..... | 271 |
| 1.3 | Техническое наблюдение | 273 |
| 1.4 | Техническая документация | 274 |
| | | |
| 2 Требования к оборудованию и устройствам судов для предотвращения загрязнения нефтью | | |
| 2.1 | Общие требования | 277 |
| 2.2 | Сборные цистерны | 278 |
| 2.3 | Системы перекачки, сдачи и сброса | 278 |
| 2.4 | Фильтрующее оборудование | 279 |
| 2.5 | Сигнализатор | 280 |
| | | |
| 3 Требования к оборудованию и устройствам судов для предотвращения загрязнения сточными водами | | |
| 3.1 | Общие требования..... | 284 |
| 3.2 | Сборные цистерны | 284 |
| 3.3 | Системы перекачки, сдачи и сброса | 285 |
| 3.4 | Установка для обработки сточных вод..... | 285 |
| | | |
| 4 Требования к оборудованию и устройствам судов для предотвращения загрязнения мусором | | |
| 4.1 | Общие требования..... | 287 |
| 4.2 | Устройства для сбора мусора..... | 287 |
| 4.3 | Инсинераторы | 287 |
| 4.4 | Устройства для обработки мусора | 289 |
| | | |
| 5 Дополнительные требования к судам смешанного плавания | | |
| 5.1 | Область распространения | 290 |
| 5.2 | Фильтрующее оборудование | 290 |
| 5.3 | Сигнализатор | 290 |
| 5.4 | Требования к системам перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих вод | 291 |
| 5.5 | Сборные танки | 291 |
| 5.6 | Общие требования к нефтеналивным судам | 293 |
| 5.7 | Система автоматического измерения, регистрации и управления сбросом балластных и промысловых вод | 294 |
| 5.8 | Требования к приборам для определения границы раздела «нефть – вода» | 301 |
| 5.9 | Отстойные танки | 301 |
| 5.10 | Требования к нефтеналивным судам по предотвращению загрязнения нефтью в случае столкновения или посадки на мель..... | 302 |

| | | |
|------|---|-----|
| 5.11 | Требования к оборудованию и устройствам судов по предотвращению загрязнения сточными водами | 303 |
|------|---|-----|

6 Требования по предотвращению загрязнения атмосферы с судов

| | | |
|-----|---|-----|
| 6.1 | Область распространения..... | 305 |
| 6.2 | Термины и их определения..... | 305 |
| 6.3 | Нормативные значения выбросов вредных (загрязняющих) веществ и дымности выпускных газов | 305 |
| 6.4 | Измерения | 306 |
| 6.5 | Сопроводительные документы..... | 307 |
| 6.6 | Методы обследования двигателей | 307 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 6.7 | Метод сверки параметров двигателя..... | 307 |
| 6.8 | Освидетельствования..... | 308 |

Приложения

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | Нормативные значения степени очистки нефтесодержащих и сточных вод на судах внутреннего и смешанного плавания, работающих на внутренних водных путях | 309 |
| 2 | Методика расчета автономности плавания судов по условиям экологической безопасности | 310 |
| 3 | Методика испытания оборудования по предотвращению загрязнения на судне..... | 313 |

ПОЯСНЕНИЯ

В настоящее издание Правил, помимо изменений и дополнений, введенных Бюллетенем № 1 и Бюллетенем № 2 дополнений и изменений Правил Российского Речного Регистра, внесены следующие изменения и дополнения.

Правила классификации и постройки судов смешанного (река – море) плавания

Часть I «Корпус»

Изменена формула определения общего дополнительного волнового момента, уточнены значения коэффициента k_1 для судов длиной менее 100 м, установлена расчетная высота волны при проверке местной прочности корпуса с дополнительным ограничением по волнению;

введены проектные значения толщин элементов корпуса;

уточнены значения скорости изнашивания элементов корпуса;

изменены значения надводного борта для судов класса «М-СП»;

дополнены требования к иллюминаторам.

Приложения 1 – 3 к ПССП в целом перенесены в данную часть Правил. Изменена редакция приложения 1, введены изменения в классификацию морских районов.

Часть II «Энергетические установки и системы»

Введены требования к системе осушения помещений закрытых надстроек и рубок.

Часть III «Судовые устройства и снабжение»

Уточнены требования к якорному снабжению судов, снабжению судов коллективными спасательными средствами;

уточнен состав сигнально-отличительных огней.

Часть IV «Электрическое оборудование, средства радиосвязи, навигационное оборудование»

Уточнены требования к аварийным источникам питания судов;

уточнены нормы снабжения радиооборудованием, требования к радиооборудованию и его размещению на судне;

уточнены нормы снабжения навигационным оборудованием и требования к нему;

введены требования к представлению навигационной информации на судовых средствах ее отображения;

дополнены и уточнены требования к радиолокационным станциям, устройству дистанционной передачи курса, системе контроля несения ходовой вахты, электронным картографическим навигационно-информационным системам.

Правила предотвращения загрязнения с судов

Изменено название Правил;

введены требования к судовому комплекту по борьбе с разливами нефти и его элементам — боновому ограждению, сорбенту, комплекту спецодежды;

введены требования по предотвращению загрязнения атмосферы с судов отработавшими газами судовых двигателей.

Внесены изменения в терминологию ПССП и ППЗС, а также редакционные уточнения.

ПРАВИЛА
КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ
СУДОВ ВНУТРЕННЕГО ПЛАВАНИЯ
(ПСВП)

Дополнение 1

**ВРЕМЕННЫЕ ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ
И ПОСТРОЙКИ ЭКРАНОПЛАНОВ**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие Временные Правила классификации и постройки экранопланов разработаны впервые.

Правила распространяются на экранопланы, представляющие собой аппараты на динамической воздушной подушке, которая образуется как за счет аэродинамического обтекания, так и принудительного воздушного потока (поддува), создаваемого воздушными винтами, либо струями реактивных двигателей на всех режимах движения. Этот аэрогидродинамический тип коммерческого экраноплана предполагает аэродинамическую «привяз-

ку» к экрану и делает невозможным осуществление свободного полета, чем и обеспечивается безопасность его эксплуатации.

При разработке Правил в максимальной степени учтены результаты всесторонних исследовательских испытаний существующих экранопланов этого типа, а также опыт, полученный при создании экранопланов других назначений и типов.

Правила подлежат корректировке по мере накопления опыта их применения при проектировании, постройке и эксплуатации экранопланов.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящие временные правила (в дальнейшем Правила) разработаны применительно к такой аэрогидродинамической компоновке экраноплана, которая предполагает:

.1 аэродинамическую «привязку» к экрану (водной или твердой поверхности), что ограничивает высоту экранного полета диапазоном, в котором достигается достаточная самостабилизация по высоте и крену, обеспечивающая безопасность его эксплуатации на всех режимах движения при наличии ветро-волновых возмущений, и делает невозможным осуществление свободного полета;

.2 применение воздушно-амортизирующего устройства в виде гибких (надутых) пневмооболочек с изменяемым давлением, расположенных под корпусом и скелетами крыла и обеспечивающих амфибийность;

.3 наличие искусственной воздушной подушки (поддува) на всех режимах движения.

1.1.2 Настоящие Правила распространяются на экранопланы, которые:

.1 эксплуатируются в бассейнах разрядов «Л», «Р», «О», «М»;

.2 эксплуатируются только в светлое время суток;

.3 перевозят грузы и пассажиров при условии, что все пассажиры обеспечены только местами для сидения;

.4 в зависимости от режима волнения и загруженности судоводных линий могут изменять режимы движения (плавание, глиссирование, экранный полет).

1.1.3 Проектирование экранопланов с иной по сравнению с описанной в 1.1.1 аэрогидродинамической компоновкой является предметом специального рассмотрения Речным Регистром при условии представления дополнительных данных, в том числе результатов экспериментальных исследований нагруженности конструкции экраноплана.

1.1.4 Настоящие Правила могут быть использованы при проектировании экранопланов с убираемыми подводными крыльями. В этом случае Речному Регистру представляются результаты экспериментально-теоретических исследований по обоснованию компоновочных решений.

1.1.5 В настоящих Правилах используются системы координат, приведенные в приложении 1.

1.2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.2.1 Термины, используемые в настоящих Правилах, следует понимать следующим образом:

.1 Аэрогидродинамическая компоновка — чертеж экраноплана, изображающий форму и размеры корпуса, несущих воздушных крыльев, двигательного комплекса, взаимное расположение указанных выше элементов, обеспечивающих скоростные, мореходные, амфибийные, стартовые и посадочные свойства экраноплана.

.2 Аэроупругие явления — явления, возникающие при противодействии элементов конструкции экраноплана аэродинамическим силам (флаттер, дивергенция, реверс органов управления и др.).

.3 Главный двигатель — двигатель, предназначенный для привода воздушного винта.

.4 Воздушный винт — лопастный движитель, предназначенный для создания тяги и искусственной воздушной подушки (поддува) под крылом экраноплана.

.5 Воздушный винт регулируемого шага — воздушный винт, лопасти которого во время работы могут автоматически или с помощью ручного управления поворачиваться вокруг своей оси и устанавливаться под необходимым углом.

.6 Вспомогательный двигатель — двигатель, предназначенный для привода агрегатов, обслуживающих системы экраноплана.

.7 Конфигурация экраноплана — внешняя форма экраноплана, характеризующаяся определенным сочетанием положений аэродинамических органов управления и органов управления тягой и поддувом.

.8 Перегрузка экраноплана — отношение результирующей силы, действующей на экраноплан, к произведению его массы на ускорение силы тяжести.

Различают составляющие перегрузки по осям координат с началом в центре масс экраноплана.

.9 Пневмооболочки — упругие надувные конструкции (поплавки) обтекаемой формы, укрепленные (расположенные) под днищем жесткого корпуса (центральная пневмооболочка) и пилонами скегов (боковые пневмооболочки).

.10 Регулятор воздушного винта — агрегат двигателя авиационного типа, управляющий изменением шага воздушного винта и автоматически поддерживающий заданную частоту его вращения.

.11 Режим амфибийный — особый режим движения экраноплана, когда он движется над поверхностью, не являющейся водной (суша, лед, снег, болото и т. д.), со скоростью, изменяющейся

в диапазоне от нулевого значения до значения, соответствующего минимальной скорости экранного полета.

.12 Режим водоизмещающий — режим плавания, при котором силы тяжести, действующие на экраноплан, как при движении, так и без движения, полностью или преимущественно уравновешиваются гидростатическими силами.

.13 Режим переходный — режим перехода от водоизмещающего к экранному режиму движения и обратно.

.14 Режим полета экранный — режим полета экраноплана при наличии экранного эффекта в диапазоне высот, на которых обеспечивается самостабилизация по высоте и крену.

1.3 УСЛОВИЯ КЛАССИФИКАЦИИ, ВЫДАЧИ ДОКУМЕНТОВ РЕЧНОГО РЕГИСТРА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.3.1 Общие положения, относящиеся к классификационной деятельности Речного Регистра и порядку классификации экранопланов, изложены в Положении о классификации судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания.

1.3.2 Типовой перечень технической документации, представляемой Речному Регистру, приведен в приложении 2.

1.3.3 Каждый тип экраноплана перед запуском в серийное производство получает сертификат Речного Регистра об одобрении типа экраноплана.

При этом Речному Регистру представляются материалы и документы, подтверждающие безопасность эксплуатации аппарата (проектные материалы, результаты экспериментальных исследований, в том числе на головном экраноплане и др.), а также результаты испытаний головного образца, выполненных по специальной программе, согласованной с Речным Регистром.

1.3.4 Необходимый уровень безопасности экраноплана в эксплуатации может

быть достигнут, в дополнение к соблюдению требований настоящих Правил в части обеспечения безопасности с помощью технических средств, имеющихся на борту

аппарата, выполнением судовладельцем рекомендаций по организационным, техническим и режимным мероприятиям, перечисленным в приложении 3.

2 ОСТОЙЧИВОСТЬ, НЕПОТОПЛЯЕМОСТЬ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЭКРАНОПЛАНА В ПЕРЕХОДНЫХ РЕЖИМАХ И В ПОЛЕТЕ НАД ЭКРАНОМ

2.1 ВОДОИЗМЕЩАЮЩИЙ РЕЖИМ

2.1.1 Остойчивость неповрежденного экраноплана должна быть такой, чтобы крен не превышал 8° при всех допустимых случаях нагрузки.

2.1.2 Неповрежденный экраноплан должен иметь запас плавучести при максимальной эксплуатационной массе не менее 100 %.

2.1.3 Поврежденный экраноплан должен иметь такую плавучесть и положительную остойчивость, при которых аварийная ватерлиния находится ниже уровня любого отверстия и угол крена не превышает 8° . При этом затопление пассажирских помещений и путей эвакуации не должно препятствовать эвакуации пассажиров.

2.1.4 Проверка остойчивости по основному критерию должна быть выполнена при следующих вариантах нагрузки экраноплана:

- .1 с полной нормой запасов и топлива и полным количеством пассажиров;
- .2 с полным количеством пассажиров и 10 % запасов и топлива;
- .3 без пассажиров и с 10 % запасов и топлива.

Остойчивость экраноплана по основному критерию считается достаточной, если при плавании на спокойной воде или на волнении (в соответствии с классом экраноплана) он выдерживает динамически приложенное давление ветра, т.е. если соблюдается условие

$$M_{кр} \leq M_{доп}, \quad (2.1.4-1)$$

где $M_{кр}$ — кренящий момент от динамического действия ветра, кН·м;

$M_{доп}$ — предельно допустимый момент при динамических наклонениях, определяется по диаграмме динамической остойчивости, кН·м.

Кренящий момент от динамического действия ветра должен рассчитываться по формуле, кН·м:

$$M_{кр} = 0,001 p S_{п} Z, \quad (2.1.4-2)$$

где p — условное расчетное динамическое давление ветра, определяемое по табл. 12.5.2 ч. I ПСВП, Па;

$S_{п}$ — площадь парусности экраноплана при средней осадке T по действующую ватерлинию, m^2 ;

Z — приведенное плечо кренящей пары, м: $Z = Z_T + a_1 a_2 T$;

Z_T — возвышение центра парусности над плоскостью действующей ватерлинии, м;

a_1, a_2 — поправочные коэффициенты, определяемые согласно указаниям 12.5.6 ч. I ПСВП.

2.1.5 Проверка остойчивости по дополнительному требованию к остойчивости пассажирских судов должна производиться при нагрузке с полным количеством пассажиров и груза и с 10 % запасов топлива, но при расположении 50 % пассажиров в своих креслах по одну сторону от диаметральной плоскости. Остальные 50 % пассажиров следует считать находящимися в

продольных и поперечных проходах между креслами.

В этом случае должно быть выполнено условие

$$M_{\Pi} \leq M'_{\text{доп}}, \quad (2.1.5)$$

где M_{Π} — кренящий момент от скопления пассажиров на одном борту согласно их расположению, указанному выше;

$M'_{\text{доп}}$ — предельно допустимый момент при статических наклонениях экраноплана для предельно допустимого угла крена $\theta_{\text{доп}}$. За предельно допустимый угол крена $\theta_{\text{доп}}$ следует принимать угол входа в воду верхней части скега. Значение угла $\theta_{\text{доп}}$ не должно превышать 8° .

2.1.6 Проверка непотопляемости экраноплана должна быть выполнена для следующих случаев затопления пневмооболочек и пилона скега одного борта:

- .1 пневмооболочки скега одного борта;
- .2 пневмооболочки корпуса;
- .3 пневмооболочки скега одного борта и пневмооболочки корпуса;
- .4 всех пневмооболочек одновременно;
- .5 пневмооболочки и пилона скега одного борта.

По усмотрению Речного Регистра непотопляемость экраноплана может быть рассмотрена и в случаях затопления непроницаемых отсеков металлического корпуса.

2.2 ПЕРЕХОДНЫЕ РЕЖИМЫ ДВИЖЕНИЯ И ПОЛЕТ НАД ЭКРАНОМ

2.2.1 Устойчивое движение экраноплана должно быть доказано путем проведения испытаний материальных моделей. Программы и методики испытаний этих моделей согласовываются с Речным Регистром.

2.2.2 Испытания моделей должны подтвердить, что колебания экраноплана как твердого тела будут носить затухающий характер после прекращения действия возмущающей силы.

2.2.3 Речному Регистру представляются на рассмотрение отчеты об испытаниях следующих моделей:

- .1 аэротрубной (с поддувом);

- .2 буксируемой на буксируемом стенде над твердой поверхностью (с поддувом);

- .3 буксируемой в бассейне (с поддувом);

- .4 буксируемой на открытой воде (с поддувом);

- .5 амфибийной на амфибийном стенде (с поддувом).

2.2.4 С учетом выполнения требований 2.2.2 Речному Регистру представляются на рассмотрение следующие расчеты:

- .1 аэродинамический;
- .2 продольной устойчивости и управляемости;
- .3 боковой устойчивости и управляемости;
- .4 маневренных характеристик;
- .5 взлетно-посадочных характеристик;
- .6 устойчивости и управляемости на переходных режимах движения;
- .7 предельных ветровых воздействий на режимах полета над экраном, не приводящих к потере устойчивости движения, выходу на внеэкранные режимы полета;
- .8 максимально допустимой скорости движения над экраном, исключающей выход на внеэкранные режимы полета.

2.2.5 В случае принятия проектантом решения о необходимости создания и испытаний самоходной модели с целью комплексного изучения свойств экраноплана Речному Регистру представляется на согласование программа испытаний. По завершению испытаний проектант должен представить отчет.

2.2.6 Для согласования программы и методики исследовательских испытаний головного экраноплана проектант представляет Речному Регистру заключение главного конструктора проекта об аэрогидродинамических свойствах аппарата, составленное с учетом результатов контрольных испытаний моделей.

2.2.7 В обоснованных случаях проектант представляет Речному Регистру экспертное заключение специализированной организации об аэрогидродинамических свойствах экраноплана.

2.2.8 Для окончательной проверки аэрогидродинамических характеристик аппарата головной экраноплан испытывается с участием представителей Речного Регистра в соответствии с программой, согласованной с Речным Регистром.

В процессе испытаний должны быть изучены:

.1 предельно допустимые ветроволновые условия для различных режимов движения;

.2 особенности процессов разгона, полета над экраном и торможения при различной конфигурации;

.3 особенности процессов движения в случае преодоления препятствий (в том числе волн от встречных и попутных судов) с использованием руля высоты;

.4 устойчивость движения и управляемость при действии естественных и искусственных возмущений;

.5 устойчивость и управляемость при отказах энергетической установки;

.6 устойчивость и управляемость при отказах органов управления;

.7 распределение нагрузок на элементы конструкции экраноплана с целью определения необходимости контроля допустимых ускорений в центре масс при выполнении «типового» рейса;

.8 живучесть при отказе пневмооболочек и нарушении герметичности основных корпусных конструкций в различных режимах движения;

.9 диапазон эксплуатационных центровок (по длине);

.10 амфибийные качества и проходимость при преодолении наиболее характерных видов препятствий, в том числе для режима медленного движения по твердой поверхности.

Отчет об испытаниях головного экраноплана представляется Речному Регистру.

3 КОРПУСНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Проверка прочности корпусных конструкций головного экраноплана осуществляется путем проведения статических испытаний на максимальную эксплуатационную нагрузку (с тензометрированием). Статические испытания корпусных конструкций серийных экранопланов допускается производить по упрощенной программе (без тензометрирования).

3.1.2 Оценку ресурса корпусных конструкций на этапе проектирования допускается производить расчетно-экспериментальным способом с использованием результатов испытаний на ресурс типовых узлов и панелей.

3.1.3 Доказательство безопасности экраноплана от возможных аэроупругих явлений допускается производить расчетным способом. В особых случаях проектантом по согласованию с Речным Регистром принимается решение об исследовании аэроупругих явлений при испытании динамически упругоподобной модели экраноплана в аэродинамической трубе.

3.1.4 Окончательная проверка работоспособности корпусных конструкций, а также безопасности от аэроупругих явлений производится при испытаниях головного экраноплана. Программа и методика таких испытаний согласовываются с Речным Регистром.

3.2 ПРОЧНОСТЬ ОСНОВНЫХ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ДЕЙСТВИИ МАКСИМАЛЬНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ НАГРУЗОК

Нагрузки при плавании

3.2.1 Нагрузки при плавании на тихой воде должны быть определены для двух вариантов нагрузки экраноплана:

.1 порожнем без груза и пассажиров и 10 % запасов и топлива;

.2 с полной нормой запасов и топлива и полным количеством пассажиров (в полном грузу).

3.2.2 Дополнительный волновой изгибающий момент в миделевом сечении корпуса определяется по формуле, кН·м:

$$M_{\text{ДВ}} = \pm \kappa B L^2 h, \quad (3.2.2)$$

где κ — коэффициент: при перегибе (момент положительный) $\kappa=0,0125$, при прогибе (момент отрицательный) $\kappa=0,0140$;

B — ширина корпуса, м;

L — длина корпуса, м;

h — высота волны, м.

Эпюра дополнительных волновых изгибающих моментов принимается в соответствии с рис. 2.2.10 ч. I ПСВП.

3.2.3 Дополнительные волновые перерезывающие силы, их распределение по длине корпуса экраноплана принимаются в соответствии с 2.2.11, а суммирование перерезывающих сил и изгибающих моментов выполняется в соответствии с 2.2.12, 2.2.13 ч. I ПСВП.

3.2.4 Для определения нагрузок на консоли крыла необходимо выполнить статическую постановку экраноплана на по-

дошву поперечной волны длиной, равной ширине аппарата, так, чтобы концы консолей крыла находились на вершинах волны.

Нагрузки на стоянке и при медленном движении по твердой поверхности

3.2.5 В случае стоянки на неровном грунте с опорой на скеги и корпус нагрузка на скег крыла должна определяться по формуле, кН:

$$P_{ск} = k'_H n^3 m_{max} g / 3, \quad (3.2.5)$$

где k'_H — коэффициент неравномерности нагрузки на опорные поверхности, следует принимать $k'_H = 1,2$;

n^3 — вертикальная эксплуатационная перегрузка в режиме стоянки на неровном грунте, можно принимать $n^3 = 1,1$;

m_{max} — максимальная масса экраноплана, т;

g — ускорение свободного падения, m/c^2 .

Нагрузку по длине и ширине скега следует принимать распределенной равномерно.

3.2.6 В случае стоянки на неровном грунте с опорой только на скеги нагрузка на скег должна определяться по формуле, кН,

$$P_{ск}'' = k''_H n^3 m_{max} g / 2, \quad (3.2.6)$$

где k''_H — коэффициент неравномерности нагрузки на опорные элементы, следует принимать $k''_H = 1,2$;

n^3, m_{max}, g — см. 3.2.5.

Нагрузку по длине и ширине скега следует принимать распределенной равномерно.

3.2.7 Нагрузку на крыло при медленном движении по твердой поверхности необходимо определять по формуле, кПа,

$$p_{кр} = n^3 m_{max} g / S_{кр}, \quad (3.2.7)$$

где n^3 — нормальная эксплуатационная перегрузка в режиме движения на поддуве, допускается принимать $n^3 = 1,5$;

$S_{кр}$ — площадь крыла, m^2 ;

m_{max}, g — см. 3.2.5.

Нагрузки на переходных режимах движения

3.2.8 Расчет нагружения корпуса при ударе в носовую часть выполняются в следующей последовательности:

.1 определяют площадь удара, m^2 :

$$F_{уд} = 0,7 \sqrt[3]{m_{max}^2}, \quad (3.2.8.1)$$

где m_{max} — см. 3.2.5;

.2 составляют схему приложения ударной нагрузки к носовой части центральной пневмооболочки (рис. 3.2.8.2), определяют границы удара по длине пневмооболочки, вычисляют абсциссу приложения равнодействующей;

.3 вычисляют площади проекций удара на плоскости, m^2 :

$X_1 OZ_1$ связанной системы координат — F_y ;

$Y_1 OZ_1$ связанной системы координат — F_x ;

.4 определяют угол α_p наклона равнодействующей силы удара $P_{уд}^3$ из соотношения:

$$\operatorname{tg} \alpha_p = F_x / F_y, \quad (3.2.8.4)$$

где F_x, F_y — см. 3.2.8.3;

.5 определяют расстояние x_0 от центра масс до точки пересечения линии действия силы удара с осью OX_1 , м;

.6 рассчитывают значение величины A_M, m^2 :

$$A_M = x_0^2 \left[1 + (F_x / F_y)^2 \right]; \quad (3.2.8.6)$$

.7 вычисляют редуцированную массу, приведенную к линии действия равнодействующей удара, т:

$$m_{ред} = m_{max} / \left(1 + A_M / i_z^2 \right); \quad (3.2.8.7)$$

где m_{max} — см. 3.2.5;

A_M — см. 3.2.8.6;

i_z — радиус инерции масс относительно оси OZ_1 , проходящей через центр масс, м;

.8 рассчитывают эксплуатационную силу удара, кН:

$$P_{уд}^3 = n^3 m_{ред} g, \quad (3.2.8.8)$$

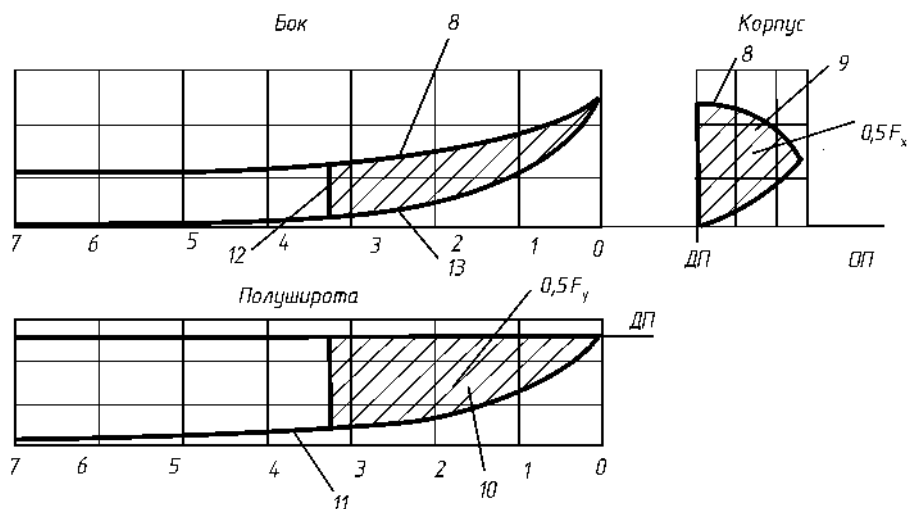


Рис. 3.2.8.2 Схема удара в носовую оконечность:

- 1 — 7 — номера теоретических шпангоутов; 8 — линия примыкания пневмооболочки к корпусу;
 9 — проекция площади удара на плоскость Y_1OZ_1 ; 10 — проекция площади удара на плоскость X_1OY_1 ;
 11 — линия наибольшей ширины днища в районе примыкания пневмооболочки к корпусу;
 12 — граница удара; 13 — линия днища пневмооболочки в диаметральной плоскости.

где $n_{уд}^3$ — нормальная эксплуатационная перегрузка от силы удара в месте ее приложения, можно принимать $n_{уд}^3 = 1,25$;

$m_{ред}$ — см. 3.2.8.7;

g — см. 3.2.5;

.9 вычисляют эксплуатационное давление, кПа:

$$p^3 = P_{уд}^3 / F_y, \quad (3.2.8.9)$$

где $P_{уд}^3$ — см. 3.2.8.8;

F_y — см. 3.2.8.3;

.10 определяют аэродинамическую нагрузку на крыло, кН:

$$P_{кр} = 0,75 m_{max} g, \quad (3.2.8.10)$$

где m_{max} , g — см. 3.2.5.

3.2.9 Расчет нагружения корпуса при ударе в среднюю часть выполняют в следующей последовательности:

.1 определяют площадь удара, m^2 :

$$F_{уд} = 0,9 \sqrt[3]{m_{max}^2}, \quad (3.2.9.1)$$

.2 составляют схему приложения ударной нагрузки к средней части центральной пневмооболочки (рис.3.2.9.2), определяют границы удара по длине пневмооболочки, вычисляют абсциссу приложения равнодействующей;

.3 вычисляют площади проекций удара на плоскости, m^2 :

X_1OZ_1 связанной системы координат — F_y ;

Y_1OZ_1 связанной системы координат — F_x ;

.4 принимают допущение о том, что равнодействующая силы удара $P_{уд}^3$ лежит в плоскости X_1OY_1 и направлена по нормали к основной линии;

.5 определяют расстояние x_0 от центра масс до точки пересечения линии действия силы удара с осью OX_1 , м;

.6 вычисляют редуцированную массу, т:

$$m_{ред} = m_{max} / (1 + x_0^2 / i_z^2), \quad (3.2.9.6)$$

где m_{max} — см. 3.2.5;

x_0 — см. 3.2.9.5;

i_z — см. 3.2.8.7;

.7 вычисляют эксплуатационную силу удара, кН:

$$P_{уд}^3 = n_{уд}^3 m_{ред} g, \quad (3.2.9.7)$$

где $n_{уд}^3$ — нормальная эксплуатационная перегрузка от силы удара в месте ее приложения, можно принимать $n_{уд}^3 = 1,25$;

$m_{ред}$ — см. 3.2.9.6;

g — см. 3.2.5;

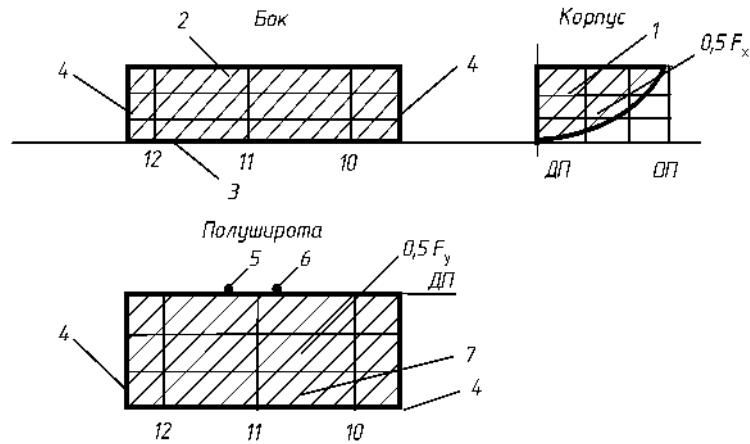


Рис. 3.2.9.2 Схема удара в район центра масс:

1 – проекция площади удара на плоскость Y_1OZ_1 ; 2 – линия примыкания пневмооболочки к корпусу;
3 – линия дна пневмооболочки в диаметральной плоскости; 4 – граница удара; 5 – центр масс;
6 – центр удара; 7 – проекция площади удара на плоскость X_1OY_1 .

.8 определяют эксплуатационное давление, кПа:

$$p^3 = P_{уд}^3 / F_y, \quad (3.2.9.8)$$

где $P_{уд}^3$ — см. 3.2.9.7;

F_y — см. 3.2.9.3;

.9 вычисляют неуравновешенный момент, кН·м:

$$M_{z_{неур}} = P_{уд}^3 x_0, \quad (3.2.9.9)$$

где $P_{уд}^3$ — см. 3.2.9.7;

x_0 — см. 3.2.9.5;

.10 определяют дополнительную вертикальную перегрузку по длине экраноплана от вращения:

$$\Delta n_{вр(z)}^3 = x_0 M_{z_{неур}} / (J_z g), \quad (3.2.9.10)$$

где $M_{z_{неур}}$ — см. 3.2.9.9;

J_z — момент инерции относительно оси OZ , т·м²;

g — см. 3.2.5;

x_0 — см. 3.2.9.5;

.11 вычисляют аэродинамическую нагрузку на крыло, кН:

$$P_{кр} = 0,75 m_{\max} g, \quad (3.2.9.11)$$

где m_{\max} , g — см. 3.2.5.

3.2.10 Расчет нагружения корпуса при ударе в кормовую часть выполняют в следующей последовательности:

.1 определяют площадь удара, м²:

$$F_{уд} = 0,7 \sqrt[3]{m_{\max}^2}, \quad (3.2.10.1)$$

где m_{\max} — см. 3.2.5;

.2 составляют схему приложения ударной нагрузки к кормовой части центральной пневмооболочки (рис. 3.2.10.2), определяют границы удара по длине пневмооболочки, вычисляют абсциссу приложения равнодействующей;

.3 вычисляют площадь проекций удара на плоскости, м²:

X_1OZ_1 связанной системы координат — F_y ;

Y_1OZ_1 связанной системы координат — F_x ;

.4 определяют угол α_p наклона равнодействующей силы удара $P_{уд}^3$ из соотношения:

$$\operatorname{tg} \alpha_p = F_x / F_y, \quad (3.2.10.4)$$

где F_x , F_y — см. 3.2.10.3;

.5 определяют расстояние x_0 от центра масс до точки пересечения линии действия силы удара с осью OX_1 , м;

.6 рассчитывают значение величины A_k :

$$A_k = x_0^2 / \left[1 + (F_x / F_y)^2 \right], \quad (3.2.10.6)$$

где x_0 — см. 3.2.10.5;

F_x , F_y — см. 3.2.10.3;

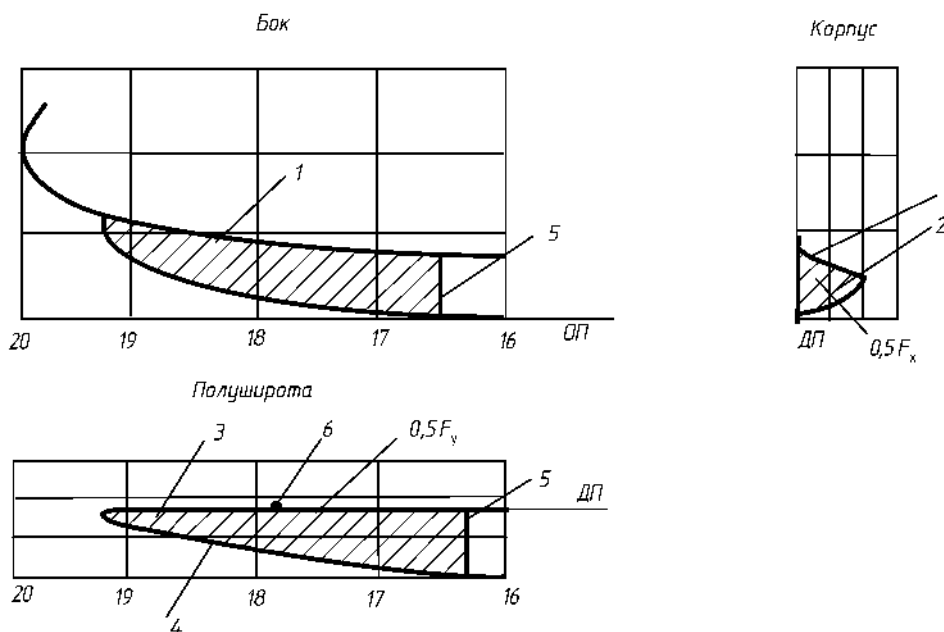


Рис. 3.2.10.2 Схема удара в кормовую оконечность:

1 – линия примыкания пневмооболочек к корпусу; 2 – проекция площади удара на плоскость Y_1OZ_1 ; 3 – проекция площади удара на плоскость X_1OY_1 ; 4 – линия ширины днища в районе примыкания пневмооболочки к корпусу; 5 – граница удара; 6 – центр удара; 16 – 20 – номера теоретических шпангоутов.

.7 вычисляют редуцированную массу, приведенную к линии действия равнодействующей удара, т:

$$m_{\text{ред}} = m_{\text{max}} / (1 + A_k / i_z^2), \quad (3.2.10.7)$$

где m_{max} — см. 3.2.5;

A_k — см. 3.2.10.6;

i_z — см. 3.2.8.7;

.8 рассчитывают эксплуатационную силу удара, кН:

$$P_{\text{уд}}^{\text{э}} = 0,75 n_{\text{уд}}^{\text{э}} m_{\text{ред}} g, \quad (3.2.10.8)$$

где $n_{\text{уд}}^{\text{э}}$ — нормальная эксплуатационная перегрузка от силы удара в месте ее приложения; можно принимать $n_{\text{уд}}^{\text{э}} = 1,25$;

$m_{\text{ред}}$ — см. 3.2.10.7;

g — см. 3.2.5;

.9 вычисляют эксплуатационное давление, кПа:

$$p^{\text{э}} = P_{\text{уд}}^{\text{э}} / F_y, \quad (3.2.10.9)$$

где $P_{\text{уд}}^{\text{э}}$ — см. 3.2.11.8;

F_y — см. 3.2.11.3;

.10 определяют аэродинамическую нагрузку на крыло, кН:

$$P_{\text{кр}} = 0,75 m_{\text{max}} g, \quad (3.2.10.10)$$

где m_{max} , g — см. 3.2.5.

Нагрузки в полете над экраном

3.2.11 Расчеты нагрузок в полете над экраном необходимо производить для двух вариантов нагрузки экраноплана:

.1 порожнем без груза и пассажиров и 10 % запасов и топлива;

.2 с полной нормой запасов и топлива и полным количеством пассажиров (в полном грузу).

3.2.12 При определении нагрузок максимальное значение вертикальной эксплуатационной перегрузки следует принимать $n_y^{\text{э}} = 2,0$. Меньшее значение перегрузки должно быть обосновано экспериментальными исследованиями и согласовано с Речным Регистром.

3.2.13 Расчет нагрузок на крыло должен производиться в следующей последовательности:

.1 рассчитывают эксплуатационную аэродинамическую нагрузку на аппарат, кН:

$$P_y^э = n_y^э mg, \quad (3.2.13.1)$$

где $n_y^э$ — см. 3.2.12;

m — масса экраноплана при рассматриваемом варианте нагрузки, т;

g — см. 3.2.5;

.2 вычисляют коэффициент подъемной силы для аппарата в целом

$$C_y = P_y^э / (q_{\max \max} S_{\text{кр}}), \quad (3.2.13.2)$$

где $P_y^э$ — см. 3.2.13.1;

$q_{\max \max}$ — скоростной напор, кПа, соответствующий скорости $V_{\max \max}$, м/с, которая является предельной, кратковременно достигаемой при совершении маневра;

$S_{\text{кр}}$ — см. 3.2.7;

.3 с помощью графика зависимости коэффициента C_y подъемной силы экраноплана от угла атаки α , полученного по результатам испытаний аэротрубной модели, определяют значение угла атаки;

.4 с помощью графика зависимости коэффициента подъемной силы крыла от угла атаки, полученного путем испытаний аэротрубной модели, определяют значение коэффициента подъемной силы крыла $C_{y \text{кр}}$;

.5 рассчитывают эксплуатационную аэродинамическую нагрузку на крыло, кН:

$$P_{\text{кр}}^э = C_{y \text{кр}} q_{\max} S_{\text{кр}}, \quad (3.2.13.5)$$

где $C_{y \text{кр}}$ — см. 3.2.13.4;

q_{\max} , $S_{\text{кр}}$ — см. 3.2.13.2;

.6 вычисляют положение центра давления по хорде крыла:

$$\bar{x}_д = C_m / C_{y \text{кр}}, \quad (3.2.13.6-1)$$

где коэффициент C_m определяют из соотношения

$$C'_{\text{мо}} = C_m + 0,25 C_{y \text{кр}}, \quad (3.2.13.6-2)$$

в котором $C'_{\text{мо}}$ — коэффициент продольного момента крыла относительно его носка;

.7 нагрузку по размаху крыла принимают распределенной равномерно.

3.2.14 Расчет нагрузок на горизонтальное оперение должен производиться для следующих случаев:

.1 симметричного относительно диаметральной плоскости нагружения при выполнении маневров;

.2 симметричного относительно диаметральной плоскости нагружения при полете в неспокойном воздухе;

.3 несимметричного нагружения при выполнении маневров и при полете в неспокойном воздухе.

3.2.15 Нагрузку при симметричном относительно диаметральной плоскости нагружении в случае выполнения маневров следует определять по формуле, кН:

$$P_{\text{г.о}}^э = (C_y - C_{y \text{б.г.о}}) q_{\max} S_{\text{кр}}, \quad (3.2.15)$$

где C_y , q_{\max} , $S_{\text{кр}}$ — см. 3.2.13.2;

$C_{y \text{б.г.о}}$ — значение коэффициента подъемной силы экраноплана без горизонтального оперения, полученное по результатам модельных испытаний (принимается по графику в зависимости от значения угла атаки α).

3.2.16 Нагрузку при симметричном относительно диаметральной плоскости нагружении в случае полета в неспокойном воздухе следует рассчитывать по формуле, кН:

$$P_{\text{г.о}}^э = P_{\text{г.п.г.о}}^э \pm P_{\text{н.в.г.о}}^э, \quad (3.2.16-1)$$

где $P_{\text{г.п.г.о}}^э$ — подъемная сила горизонтального оперения в горизонтальном полете, кН;

$P_{\text{н.в.г.о}}^э$ — нагрузка от неспокойного воздуха, кН.

Подъемная сила в горизонтальном полете должна определяться (с учетом результатов испытаний аэротрубной модели) по формуле:

$$P_{\text{г.п.г.о}}^э = C_{y \text{г.о}} q_{\text{Н.М}} S_{\text{кр}}, \quad (3.2.16-2)$$

где $C_{y \text{г.о}}$ — коэффициент подъемной силы горизонтального оперения:

$$C_{y \text{г.о}} = C_y - C_{y \text{кр}},$$

C_y — см. 3.2.13.2;

$C_{y\text{кр}}$ — коэффициент подъемной силы крыла:

$$C_{y\text{кр}} = n_{\text{г.п}}^3 mg / (q_{\text{н.м.}} S_{\text{кр}}),$$

$n_{\text{г.п}}^3$ — вертикальная перегрузка в горизонтальном полете, можно принимать $n_{\text{г.п}}^3 = 1$;

m, g — см. 3.2.13.1;

$q_{\text{н.м}}$ — скоростной напор воздушного потока, кПа, соответствующий скорости $V_{\text{н.м}}$, которая на маршруте является максимальной скоростью экраноплана при установившемся движении над экраном;

$S_{\text{кр}}$ — см. 3.2.7.

Нагрузку от неспокойного воздуха следует определять с помощью выражения:

$$P_{\text{н.в.г.о}}^3 = 0,510^{-3} C_{y\text{г.о}}^{\alpha} VWS_{\text{г.о}}, \quad (3.2.16-3)$$

где $C_{y\text{г.о}}^{\alpha}$ — коэффициент подъемной силы горизонтального оперения в неспокойном воздухе, допускается принимать $C_{y\text{г.о}}^{\alpha} = 4,0$;

V — истинная скорость полета, м/с;

W — эффективная скорость порыва ветра, м/с;

$S_{\text{г.о}}$ — площадь поверхности горизонтального оперения, м².

3.2.17 Несимметричную нагрузку при выполнении маневров и в полете при неспокойном воздухе определяют путем перераспределения нагрузки, полученной в 3.2.15 и 3.2.16 по размаху горизонтального оперения. Нагрузку на одну консоль горизонтального оперения увеличивают, а на другую — уменьшают таким образом, чтобы момент относительно продольной оси OX_1 , полученный в результате этого перераспределения, был равен, кН·м,

$$M_{\text{х г.о}}^3 = 0,04 S_{\text{г.о}} l_{\text{г.о}} q_{\text{н.м.}}, \quad (3.2.17)$$

где $S_{\text{г.о}}, q_{\text{н.м.}}$ — см. 3.2.16;

$l_{\text{г.о}}$ — размах горизонтального оперения, м.

3.2.18 По размаху горизонтального оперения нагрузку следует принимать распределенной равномерно. Координату приложения равнодействующей сил давления на горизонтальное оперение по направлению

движения экраноплана следует выбирать на средней аэродинамической хорде этого оперения на расстоянии от его носка, составляющем 0,313 длины рассматриваемой хорды.

3.2.19 Нагрузку на вертикальное оперение рассчитывают для следующих случаев:

- .1 выполнение маневров;
- .2 полет в неспокойном воздухе;
- .3 остановка двигателей.

3.2.20 Нагрузку при выполнении маневров следует определять с помощью выражения, кН:

$$P_{\text{ман.в.о}}^3 = \pm 0,37 q_{\text{н.м}} S_{\text{в.о}}, \quad (3.2.20)$$

где $q_{\text{н.м}}$ — см. 3.2.16;

$S_{\text{в.о}}$ — площадь поверхности вертикального оперения, м².

3.2.21 Нагрузку экраноплана при полете в неспокойном воздухе следует определять по формуле, кН:

$$P_{\text{н.в.в.о}}^3 = \pm 0,50 \eta_{\beta} C_{\text{зб.о}}^{\beta} VWS_{\text{в.о}}, \quad (3.2.21)$$

где η_{β} — параметр угла скольжения:

$$\eta_{\beta} = 1 + e^{\pi a/b};$$

a, b — коэффициенты:

$$a = m_y^{\omega_y} / (2 \bar{r}_y^2); \quad b = \sqrt{-\mu m_y^{\beta} / \bar{r}_y^2 - a^2};$$

$m_y^{\omega_y}$ — производная коэффициента момента рыскания экраноплана по безразмерной угловой скорости;

\bar{r}_y^2 — безразмерный радиус инерции:

$$\bar{r}_y^2 = J_y / [m (l_{\text{в.о}}/2)^2];$$

J_y — момент инерции относительно оси OY_1 , т·м²;

m — см. 3.2.13.1;

$l_{\text{в.о}}$ — размах вертикального оперения, м;

μ — коэффициент:

$$\mu = 2m / (\rho_{\text{в}} S_{\text{в.о}} l_{\text{в.о}});$$

$\rho_{\text{в}}$ — плотность воздуха, т/м³;

$S_{\text{в.о}}$ — см. 3.2.20;

m_y^β — производная коэффициента момента рыскания экраноплана по углу скольжения;

$\bar{\omega}_y$ — безразмерная угловая скорость:

$$\bar{\omega}_y = \omega_y l_{в.о} / (2V);$$

ω_y — угловая скорость, 1/с;

V, W — см. 3.2.16;

$C_{z\beta}^\beta$ — производная коэффициента боковой силы, действующей на вертикальное оперение, по углу скольжения. Значения $C_{z\beta}^\beta$ следует определять по результатам испытаний в аэродинамических трубах жестких моделей экраноплана в полной комплектации и экраноплана без кормового оперения.

Нагрузка должна определяться для двух значений скорости полета:

$V=V_{н.м}$ (см. 3.2.16), при этом $W=15$ м/с;

$V=V_{max}$ (см. 3.2.13.2), при этом $W=10$ м/с.

3.2.22 Должна быть рассчитана нагрузка на вертикальное оперение в случае одностороннего отказа двигателей, когда действие момента, разворачивающего экраноплан вокруг вертикальной оси, нейтрализуется силой, возникающей на вертикальном оперении. В этом случае, кН,

$$P_{отк.д.в.о}^3 = 1,5Ta/l_{в.о}, \quad (3.2.22)$$

где T — сила тяги двигателей одного борта, кН;

α — расстояние от диаметральной плоскости до линии действия силы тяги, м;

$l_{в.о}$ — расстояние от центра масс до положения центра давления на вертикальное оперение, м.

3.2.23 Распределение нагрузки по размаху вертикального оперения должно производиться пропорционально длине хорд. Координату приложения равнодействующей сил давления на вертикальное оперение по направлению движения экраноплана следует выбирать на средней аэродинамической хорде этого оперения на

расстоянии от его передней кромки, составляющем 0,313 длины рассматриваемой хорды.

3.2.24 Должны быть определены нагрузки при одновременном нагружении вертикального и горизонтального оперений. При этом к горизонтальному оперению должно прикладываться 75 % нагрузки при несимметричном нагружении; к вертикальному оперению должна прикладываться полная (100 %) эксплуатационная нагрузка для тех или иных случаев нагружения.

3.2.25 Если по результатам анализа для рассматриваемого случая нагружения не очевидно, что равновесие экраноплана обеспечивается аэродинамическими силами (помимо сил, задаваемых при описании случая нагружения), то уравнивание следует производить с помощью инерционных сил.

Конструктивно-силовая схема и материалы

3.2.26 Разработку конструктивно-силовой схемы осуществляют с целью обеспечения требуемой жесткости и прочности корпусных конструкций, воспринимающих и уравнивающих внешние нагрузки. Эта схема отображает взаимное расположение основных несущих элементов, образующих каркас конструкции, их продольные и поперечные сечения, а также расположение панелей.

3.2.27 Корпус на конструктивно-силовой схеме представляется в виде тонкостенной каркасированной конструкции с металлической оболочкой, подкрепленной стрингерами и шпангоутами, выполненными по продольной системе набора.

3.2.28 Крыло на конструктивно-силовой схеме представляется в виде силового металлического кессона, состоящего из лонжеронов, обшивки, стрингеров и нервюр.

Для экранопланов, у которых общая прочность крыла не является определяющей, допускается вместо металлической

обшивки устанавливать гибкую обшивку из прочных тканей.

3.2.29 Пилоны скелетов на конструктивно-силовой схеме представляются в виде каркасированной металлической оболочки, состоящей из обшивки с продольным набором, силовых и холостых шпангоутов.

3.2.30 Носовой пилон, предназначенный для размещения двигателей, на конструктивно-силовой схеме представляется в виде металлического кессона, состоящего из лонжеронов, обшивки, подкрепляющих ребер жесткости и нервюр, с усиленными элементами в районе крепления двигателей.

3.2.31 Вертикальное оперение на конструктивно-силовой схеме представляется в виде кессона, состоящего из лонжеронов, нервюр и обшивки, подкрепленной стрингерами.

Для экранопланов, у которых общая прочность вертикального оперения не является определяющей, допускается вместо металлической обшивки устанавливать гибкую обшивку из прочных тканей.

3.2.32 Горизонтальное оперение на конструктивно-силовой схеме представляется в виде кессона, состоящего из лонжеронов, нервюр и обшивки, подкрепленной стрингерами.

Для экранопланов, у которых общая прочность горизонтального оперения не является определяющей, допускается вместо металлической обшивки устанавливать гибкую обшивку из прочных тканей.

3.2.33 Для снижения уровня напряжений в элементах конструкции горизонтального оперения и повышения его жесткости допускается устанавливать с обоих бортов раскосы, закрепленные на вертикальном оперении.

3.2.34 При разработке конструктивно-силовой схемы корпусных конструкций особое внимание должно быть уделено обеспечению прочности узлов перевязки: крыла с корпусом, корпуса с носовым пилоном, корпуса с вертикальным оперением,

вертикального оперения с горизонтальным оперением. При необходимости Речной Регистр может потребовать от проектанта экспериментальной проверки напряжений в рассматриваемых узлах, при этом допускается исследовать напряженное состояние моделей (например, из оргстекла) или натуральных узлов.

3.2.35 В корпусных конструкциях должны быть использованы алюминиевые сплавы, удовлетворяющие требованиям ч. V ПСВП.

Применение материалов с другими механическими свойствами является предметом специального рассмотрения. Речной Регистр может одобрить применение алюминиевых сплавов с механическими свойствами, отличающимися от указанных в ч. V ПСВП, при условии подтверждения их годности по результатам экспериментальных исследований, в ходе которых узлы и панели, изготовленные из проверяемых материалов, испытывались по программе, согласованной с Речным Регистром.

Допускаемые напряжения

3.2.36 Допускаемые напряжения, указанные в 3.2.37 – 3.2.40, должны быть уточнены по результатам испытаний на прочность до разрушения типовых панелей и узлов при воздействии на них статической нагрузки и испытаний корпусных конструкций головного и серийных экранопланов при статическом действии эксплуатационных нагрузок, определенных согласно 3.2.1 – 3.2.25.

3.2.37 Допускаемые нормальные напряжения в растянутой и сжатой зонах от общего изгиба следует принимать равными, МПа:

.1 для конструкций корпуса (за исключением днища), крыла, пилонов скелетов (за исключением днища пилонов скелетов), носового пилона, вертикального оперения и горизонтального оперения

$$[\sigma]_0 = 0,7 R_{p0,2}, \quad (3.2.37.1)$$

где $R_{p0,2}$ — условный предел текучести материала, при котором деформация об-

разца достигает 0,2 % от его начальной расчетной длины, МПа;

.2 для днища корпуса, находящегося в контакте с центральной пневмооболочкой, днищ пилонов скегов, находящихся в контакте с боковыми пневмооболочками

$$[\sigma]_0 = 0,65 R_{p0,2} . \quad (3.2.37.2)$$

3.2.38 Для связей, теряющих устойчивость при общем изгибе, допускаемые напряжения необходимо принимать равными, МПа,

$$[\sigma]_3 = \sigma_{кр} / 1,5, \quad (3.2.38)$$

где $\sigma_{кр}$ — критические напряжения панелей, МПа.

Критические напряжения панелей могут быть получены по результатам эксперимента или путем выполнения расчетов с помощью программ, согласованных с Речным Регистром.

3.2.39 При выполнении проверок местной прочности допускаемые напряжения следует принимать равными, МПа,

$$[\sigma]_м = 0,8 R_{p0,2} , \quad (3.2.39)$$

где $R_{p0,2}$ — см. 3.2.37.1.

3.2.40 Допускаемые касательные напряжения необходимо принимать равными, МПа,

$$[\tau] = 0,57 [\sigma]_0 .$$

Условиями прочности по касательным напряжениям являются:

$$\tau \leq [\tau]; \quad \tau \leq \tau_{кр} , \quad (3.2.40)$$

где $\tau_{кр}$ — критическое касательное напряжение в пластине, МПа, определяемое с помощью программы, согласованной с Речным Регистром.

Если условия (3.2.40) не выполняются, то должен быть представлен расчет по методике Г. Вагнера, в соответствии с которым диагональные растягивающие напряжения и максимальное значение нормального напряжения сопоставляются с допускаемым для данной конструкции нормальным напряжением.

Статические испытания

3.2.41 Статические испытания корпусных конструкций головного и серийных экранопланов на прочность необходимо производить по программам, согласованным с Речным Регистром.

3.2.42 Указанные в 3.2.41 испытания головного экраноплана должны состоять из двух этапов.

На первом этапе необходимо испытывать на растяжение и сжатие до разрушения узлы и панели корпусных конструкций головного аппарата.

Перечень типовых узлов и панелей и программа их испытаний согласовываются с Речным Регистром.

На втором этапе следует выполнить исследование напряженно-деформированного состояния корпусных конструкций головного экраноплана путем поэтапного приложения нагрузок до максимальных эксплуатационных нагрузок с тензометрированием основных связей.

3.2.43 При составлении программы статических испытаний особое внимание должно быть уделено предстоящим испытаниям тех частей экранопланов, для которых существуют методики расчетов на прочность не дают практической уверенности в их достаточной корректности.

3.2.44 Напряженное состояние корпусных конструкций (корпуса, пилон, крыла, вертикального оперения, горизонтального оперения) должно быть изучено при статическом нагружении экраноплана, комплектация которого, как правило, включает в себя:

.1 металлические корпусные конструкции совместно с гибкой обшивкой крыла, вертикального оперения, горизонтального оперения;

.2 воздушно-амортизирующее устройство с системой наполнения пневмооболочек воздухом и управления его давлением;

.3 системы управления решетками, пилоном, поворотом движителей, предкрылками, закрылками, щитками-интерцепторами, рулем высоты, рулем направления;

- .4 двигатели;
- .5 оборудование.

Если двигатели и/или оборудование на момент испытаний еще не установлены, допускается закреплять на местах их монтажа имитаторы, равные по массе отсутствующим изделиям.

3.2.45 До проведения испытаний в корпусных конструкциях должны быть выполнены вырезы под люки, двери, а также отверстия для прохода воздухопроводов воздушно-амортизирующего устройства, трубопроводов, тросиков, кабелей и других элементов систем управления, электрических линий питания и т. д.

3.2.46 Перед началом испытаний должен быть произведен тщательный осмотр поверхности всех частей экраноплана, выявлены и, по возможности, устранены все имеющиеся производственные дефекты в виде складок, вмятин и неровностей.

3.2.47 При проведении испытаний изменение статической нагрузки должно иметь ступенчатый характер. На каждой ступени нагружения должны быть зарегистрированы: значение нагрузки, показания вторичных приборов системы тензометрирования, значения перемещений в нивелировочных точках. После каждой ступени нагружения должен выполняться тщательный осмотр конструкции с целью выявления зон потери устойчивости и разрушения отдельных элементов конструкций.

3.2.48 Испытательную нагрузку, по возможности, следует создавать с помощью гидравлических устройств. Для экранопланов малого размера допускается создавать испытательную нагрузку с помощью специальных грузов (например, мешков с песком).

3.2.49 Статические испытания корпусных конструкций серийного экраноплана выполняют путем приложения нагрузки, составляющей не более 50 % максимальной эксплуатационной (без тензометрирования). Испытания производят выборочно. Порядковый номер серийного экраноплана, подвергаемого таким испытаниям,

определяется организацией-изготовителем экраноплана по согласованию с Речным Регистром.

3.3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕСУРСА

3.3.1 На стадии разработки технического проекта должна быть выполнена оценка ресурса экраноплана по условиям усталостной прочности, в том числе ресурса корпусных конструкций с учетом спектра прогнозируемых нагрузок цикла «разгон – полет – торможение», результатов испытаний на выносливость и опыта эксплуатации судов на подводных крыльях.

3.3.2 В процессе разработки рабочих чертежей и постройки экраноплана должны быть проведены испытания на выносливость типовых панелей и элементов корпусных конструкций с воспроизведением спектра прогнозируемых нагрузок цикла «разгон – полет – торможение».

При проектировании и изготовлении объектов испытаний необходимо руководствоваться следующими требованиями:

.1 для некоторых элементов сравнительных испытаний следует выбирать простейшую форму образцов с одним силовым элементом и частью присоединенной обшивки;

.2 натурные элементы корпусных конструкций, предназначенные для испытаний, следует проектировать таким образом, чтобы в их «зачетных» зонах (рабочих частях) воспроизводилось напряженное состояние, идентичное таковому для аналогичных участков натурной конструкции. С учетом этого выбирают геометрические размеры образцов и законцовок, с помощью которых они закрепляются в захватах испытательной машины;

.3 изготовление рабочей части образцов следует осуществлять в полном соответствии с конструкцией исследуемых зон, по серийной технологии и с обязательным нанесением всех предусмотренных проектом покрытий.

Перечень панелей и элементов, подвергаемых испытаниям на выносливость, и

программа ресурсных испытаний согласовываются с Речным Регистром.

3.3.3 На основе результатов ресурсных испытаний панелей и элементов выполняются расчет натурного ресурса корпусных конструкций экраноплана.

3.4 АЭРОУПРУГИЕ ЯВЛЕНИЯ

3.4.1 С целью предотвращения аэроупругих явлений или снижения их отрицательного влияния на прочность конструкций экраноплана должны быть проведены специальные исследования (расчеты, испытания моделей в аэродинамической трубе, испытания с целью определения частотных характеристик отдельных агрегатов и аппарата в целом, летные испытания головного экраноплана). Объем этих исследований согласовывается с Речным Регистром.

3.4.2 Расчет спектра собственных частот и форм колебаний должен быть выполнен для экраноплана в водоизмещающем положении (с учетом присоединенных масс воды) и в вакууме, как минимум, для двух вариантов нагрузки:

.1 в полном грузу (с полной нормой запасов и топлива, с полным количеством пассажиров и багажа);

.2 порожнем (без груза и пассажиров, с 10 % запасов и топлива).

Расчет спектра собственных частот и форм колебаний должен быть выполнен как для отдельных конструктивных элементов (крыла, корпуса, пилона и т.д.), так и для конструкции экраноплана в целом. Выводы по итогам расчета должны быть подтверждены результатами экспериментального определения частотных характеристик головного экраноплана.

3.4.3 Для выявления возможных резонансов (совпадения частот собственных и вынужденных колебаний) необходимо произвести анализ полученного по результатам расчетов или испытаний частотного спектра. В случае обнаружения резонансов должны быть приняты меры по разнесению частот (не менее чем на 25 %) или

проведены дополнительные исследования, доказывающие прочность и аэроупругую устойчивость конструкции аппарата.

3.4.4 Во всем диапазоне изменения полетных масс экраноплана возможность возникновения флаттера (классического, рулевого, срывного) должна быть исключена до скорости, равной $1,2V_{\max}$. Возможность возникновения флаттера должна быть исключена и в случае изменения некоторых параметров конструкции аппарата, влияющих на критическую скорость флаттера.

Допускается не производить исследований, доказывающих аэроупругую устойчивость конструкции экраноплана, на этапе проектирования, если эксплуатационная скорость аппарата не превышает 150 км/ч. В этом случае должны быть произведены полетные испытания головного экраноплана с целью изучения влияния аэроупругих явлений на прочность конструкции аппарата.

Такие полетные испытания должны быть произведены также, если аэрогидродинамическая компоновка создаваемого экраноплана значительно отличается от таковой аппарата-прототипа.

3.4.5 При наличии у экраноплана системы автоматического управления (САУ) и/или демпфирования (САУД) во всем диапазоне изменения полетных масс и скоростей вплоть до V_{\max} должны быть обеспечены необходимые запасы аэроупругой устойчивости системы «экрanoплан–САУ(САУД)» по модулю и фазе годографа частотной характеристики разомкнутого контура. Если запасы по модулю или фазе минимальны, безопасность полета при наличии аэроупругих колебаний в системе «экрanoплан – САУ (САУД)» должна быть подтверждена полетными испытаниями.

3.5 ПНЕВМООБОЛОЧКИ

3.5.1 Пневмооболочки являются основным элементом воздушно-амортизирующего устройства и обеспечивают амфибийность, требуемые гидростатические и

гидродинамические свойства экраноплана при плавании и на переходных режимах движения, а также способствуют снижению напряжений в металлических корпусных конструкциях по сравнению с использованием жесткого корпуса и скегов.

3.5.2 Должны применяться пневмооболочки камерного типа, включающие в себя камеры и покрышки.

3.5.3 Изготовление камер и покрышек необходимо производить в соответствии с документом «Технологический процесс изготовления пневмооболочек», разработанным проектантом пневмооболочек и согласованным с Речным Регистром.

Изготовленные камеры и покрышки должны пройти стендовые испытания по специальной программе, согласованной с Речным Регистром.

3.5.4 После установки на экраноплане пневмооболочки должны быть испытаны трехкратным избыточным эксплуатационным давлением, что должно быть отражено в программе швартовых испытаний воздушно-амортизирующего устройства.

3.5.5 В процессе ходовых испытаний при движении экраноплана по твердой поверхности и по воде пневмооболочки и система их наполнения воздухом должны быть проверены на правильность функционирования.

3.5.6 Работоспособность пневмооболочек должна быть проверена в процессе исследовательских испытаний головного экраноплана.

3.6 КОНСТРУКТИВНАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

3.6.1 В целях пожарной безопасности должны быть предусмотрены:

.1 конструктивные меры, предупреждающие возникновение пожара и его распространение на смежные отсеки;

.2 системы и приборы пожарной сигнализации в пожароопасных отсеках;

.3 системы пожаротушения в пожароопасных отсеках;

.4 дренажи и вентиляция для отвода горючих жидкостей и их паров из тех мест, где возможно их скопление;

.5 средства защиты от пожара в кабине экипажа, пассажирском салоне и багажных отсеках.

3.6.2 Пожароопасными отсеками экраноплана следует считать:

.1 отсеки главных двигателей;

.2 отсеки вспомогательных двигателей;

.3 отсеки, в которых размещены обогревательные установки.

Кроме указанных выше, пожароопасными отсеками могут считаться отсеки, в которых имеется возможность возникновения пожара вследствие разрушения или повреждения каких-либо элементов конструкции, агрегатов или узлов, а также вследствие протечек горючих жидкостей при наличии источников воспламенения.

3.6.3 Конструктивная противопожарная защита должна отвечать следующим требованиям:

.1 корпус, внутреннее оборудование, мебель, изоляция должны быть изготовлены из огнестойких или трудногораемых материалов;

.2 для облицовки поверхностей в помещениях и зашивок следует применять материалы, медленно распространяющие пламя по поверхности;

.3 пожароопасные отсеки должны разделяться огнестойкими конструкциями, изготовленными из негорючих материалов;

.4 посты управления, пути эвакуации, места хранения спасательных средств не должны примыкать к пожароопасным зонам;

.5 огнестойкие конструкции должны быть дымо- и пламенепроницаемыми;

.6 конструкции из алюминиевых сплавов в пожароопасных отсеках и отсеках, примыкающих к ним, должны иметь изоляцию, применение которой снижает вероятность повреждений (разрушений) при пожарах или их объем;

.7 трубопроводы, каналы, органы управления, проходящие через огнестой-

кие конструкции, не должны снижать их огнестойкости.

3.6.4 Конструктивное исполнение двигательных отсеков экраноплана должно быть таким, чтобы возникновение пожара в одном отсеке двигателя и его тушение не нарушали нормальной работы соседнего двигателя на всех эксплуатационных режимах.

3.6.5 Должна быть предусмотрена защита от воздействия высоких температур следующих объектов, размещенных в двигательных отсеках:

.1 элементов систем управления экраноплана и систем управления энергетической установкой;

.2 трубопроводов и распылительных устройств системы пожаротушения;

.3 воздухопроводов и других элементов, разрушение которых от воздействия высокой температуры при пожаре может привести к усилению пожара;

.4 трубопроводов или емкостей, содержащих горюче-смазочные жидкости;

.5 электропроводки всех систем, которые должны работать во время пожара.

3.6.6 Средства пожарной защиты отсеков энергетической установки и обогревательных установок должны подвергаться специальным огневым испытаниям на натуральных стендах, при которых проверяют эффективность:

.1 пожарной сигнализации;

.2 системы пожаротушения;

.3 конструктивных мер пожарной защиты.

3.7 ОБОРУДОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ И ДЕЛЬНЫЕ ВЕЩИ

Оборудование помещений

3.7.1 Оборудование ходовой рубки должно обеспечивать:

.1 удобное размещение всех членов экипажа с соблюдением антропометрических требований;

.2 эффективное выполнение членами экипажа функциональных движений на всех режимах эксплуатации экраноплана.

3.7.2 Кресла водителей должны размещаться в передней части рубки.

Кресла всех членов экипажа должны быть оборудованы поясными ремнями безопасности.

3.7.3 К аварийным выходам для экипажа предъявляются следующие требования:

.1 в зоне размещения экипажа должны быть предусмотрены по одному аварийному выходу на каждый борт экраноплана или верхний аварийный люк;

.2 каждый выход должен быть расположен так, чтобы обеспечивалась быстрая эвакуация экипажа. Выход должен быть выполнен в виде прямоугольного проема размерами не менее 485 × 510 мм;

.3 при каждом аварийном выходе, расположенном на высоте более 1830 мм от опорной поверхности, должно быть предусмотрено вспомогательное средство для эвакуации.

3.7.4 Кресла (сидения) пассажиров и бортпроводников устанавливаются по направлению или против направления движения экраноплана.

При установке кресел против направления движения экраноплана необходимо обеспечить опору для головы человека при аварийной посадке аппарата.

Кресла пассажиров должны быть оборудованы поясными ремнями безопасности.

3.7.5 Ширина прохода между креслами должна быть не менее 0,4 м для экраноплана пассажироместимостью до 12 человек и не менее 0,5 м для экраноплана пассажироместимостью более 12 человек.

3.7.6 Конструкция экраноплана в случае аварийной посадки на воду или землю и действия инерционных нагрузок, соответствующих расчетным перегрузкам (вверх — 3,0; вперед — 9,0; в сторону — 2,25; вниз — 6,0; назад — 1,5) должна обеспечить защиту всех пассажиров и членов экипажа при условии правильного использования ими кресел и поясных ремней.

3.7.7 Конструкция кресла и поясных ремней безопасности, а также их крепле-

ние должны быть рассчитаны на обеспечение опоры для людей массой не менее 97,5 кг каждый при воздействии максимальных перегрузок.

Кроме этого, при определении прочности всех соединений и креплений кресел и поясных ремней безопасности инерционные нагрузки, соответствующие указанным в 3.7.6 перегрузкам, должны быть умножены на дополнительный коэффициент безопасности, равный 1,33.

Дельные вещи

3.7.8 Лобовые стекла и стекла окон должны быть изготовлены из материала, который при разрушении не образует опасных осколков.

3.7.9 Лобовые стекла кабины экипажа и элементы конструкции, несущие эти стекла, должны выдерживать удар птицы массой до 1,8 кг при максимальной полетной скорости экраноплана.

3.7.10 Система обмыва лобовых стекол кабины экипажа должна обеспечивать удовлетворительную видимость в переходном режиме движения на воде, в режиме медленного движения по неровной поверхности земли и хорошую видимость в режиме экранного полета.

Жидкость для обмыва стекол зимой должна быть незамерзающей.

Управление системой обмыва лобовых стекол должно осуществляться из кабины экипажа.

3.7.11 Конструкция наружных дверей для пассажиров и экипажа должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 должны быть предусмотрены средства для запираания двери и предотвращения ее случайного открытия в полете людьми или в результате перемещения груза;

.2 дверь должна открываться как изнутри, так и снаружи, в том числе, когда запирающий механизм, расположенный с внутренней стороны двери, находится в положении «заперто»;

.3 должны быть предусмотрены простые и легкие в использовании средства открытия дверей, расположенные и маркированные изнутри и снаружи таким образом, чтобы дверь можно было легко найти, отпереть и открыть даже в темноте;

.4 должны быть приняты меры по предотвращению заклинивания двери вследствие деформаций корпуса при аварийной посадке.

3.7.12 Леерные ограждения, предназначенные для посадки и высадки пассажиров через крыло, должны быть съемными.

Верхний леер должен быть установлен на высоте не менее 900 мм.

4 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И СИСТЕМЫ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 Объекты энергетической установки должны удовлетворять применимым требованиям ч. II ПСВП.

4.1.2 Энергетическая установка должна обеспечивать работу экраноплана при всех нормальных условиях эксплуатации, а также при длительном крене до 8° и дифференте до 5° .

4.2 ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ

4.2.1 На экраноплан должны быть установлены:

.1 топливомер для определения количества топлива в каждом топливном баке;

.2 манометр для контроля давления масла в системе смазывания каждого двигателя;

.3 термометр для контроля температуры масла в системе смазывания каждого двигателя;

.4 устройство для измерения уровня масла в каждом масляном баке;

.5 средства сигнализации о пожаре;

.6 прибор для контроля угла отклонения вектора тяги.

4.2.2 На экраноплан с поршневыми двигателями внутреннего сгорания помимо средств, указанных в 4.2.1, дополнительно устанавливаются:

.1 указатель температуры всасываемого воздуха для каждого двигателя, оборудованного подогревателем и имеющего ограничения по температуре всасываемого воздуха, которые могут быть превышены вследствие подогрева;

.2 тахометр для контроля частоты вращения коленчатого вала каждого двигателя;

.3 термодатчик для контроля температуры контактирующих с газами поверхностей головок цилиндров (для двигателей авиационного типа);

.4 манометр для контроля давления топлива перед двигателем (для двигателей с топливоподкачивающими насосами);

.5 термометр для контроля температуры охлаждающей жидкости (для двигателей с жидкостным охлаждением).

4.2.3 На экраноплан с газотурбинными двигателями помимо средств, указанных в 4.2.1, должны быть дополнительно установлены:

.1 термометр для контроля температуры выпускных газов каждого двигателя;

.2 расходомер топлива (для каждого двигателя);

.3 средство сигнализации о минимальном давлении топлива (для каждого двигателя);

.4 средство сигнализации о достижении минимального уровня топлива в каждом топливном баке;

.5 тахометр для контроля частоты вращения ротора тяговой турбины каждого двигателя;

.6 средство сигнализации о минимальном давлении масла (для каждого двигателя);

.7 индикатор (сигнализатор) функционирования системы защиты энергетической установки от обледенения (для каждого двигателя).

4.3 ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

4.3.1 На экраноплан в качестве главных двигателей допускается устанавливать поршневые двигатели внутреннего сгорания из числа серийно выпускаемых автомобильных двигателей, а также поршневые двигатели внутреннего сгорания или газотурбинные двигатели из числа серийно выпускаемых авиационных двигателей.

Каждый двигатель должен быть доработан в организации-изготовителе с учетом технических требований, разработанных проектантом экраноплана и согласованных с Речным Регистром.

4.3.2 Двигатель должен пройти испытания на стенде организации-изготовителя двигателя в объеме кратковременных контрольных и приемо-сдаточных испытаний по программе, согласованной с Речным Регистром.

4.3.3 Доработка двигателя и его испытания согласно 4.3.2 производятся под техническим наблюдением Речного Регистра.

При удовлетворительных результатах испытаний Речной Регистр выдает сертификат.

4.3.4 Главный двигатель головного экраноплана должен пройти испытания на стенде организации-изготовителя экраноплана совместно с воздушным винтом в соответствии с программой, согласованной с Речным Регистром.

4.3.5 После установки на головной экраноплан главный двигатель должен пройти испытания совместно с валопроводом и воздушным винтом в соответствии с программой швартовых испытаний, согласованной с Речным Регистром.

4.3.6 Каждый двигатель должен пройти испытания в организации-изготовителе экраноплана в соответствии с программой ходовых испытаний, разработанной в этой организации.

4.3.7 В процессе ходовых испытаний экраноплана двигатель должен быть испы-

тан в соответствии с программой ходовых испытаний, согласованной с Речным Регистром.

4.3.8 Требования 4.3.2, 4.3.3, 4.3.6, 4.3.7 распространяются и на вспомогательные двигатели, в качестве которых допускается устанавливать поршневые двигатели внутреннего сгорания или газотурбинные двигатели из числа серийно выпускаемых авиационных двигателей, доработанные в организации-изготовителе с учетом технических требований, разработанных проектантом экраноплана и согласованных с Речным Регистром.

4.3.9 Вспомогательный двигатель головного экраноплана должен пройти испытания на стенде организации-изготовителя экраноплана в соответствии с программой, согласованной с Речным Регистром.

4.3.10 После установки на головной экраноплан вспомогательный двигатель должен пройти испытания в соответствии с программой швартовых испытаний, согласованной с Речным Регистром.

4.4 СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Общие требования

4.4.1 Трубопроводы систем, элементы их соединений и арматура должны удовлетворять применимым требованиям 10.2 ч. II ПСВП.

4.4.2 Каждый бак с воспламеняющейся или негорючей жидкостью в ожидаемых условиях эксплуатации должен выдерживать вибрации, инерционные нагрузки, воздействие гидродинамических сил, возникающих при перемещении объемов жидкости в баке, нагрузки от внешних сил, передаваемыми конструктивными элементами корпуса, нагрузки от температурных напряжений.

4.4.3 Опоры каждого бака с воспламеняющейся или негорючей жидкостью должны обеспечивать распределение действующих на бак нагрузок по опорной поверхности бака по возможности равномерно.

4.4.4 Между баком с воспламеняющейся или негорючей жидкостью и его креплением должны быть установлены прокладки или другие средства изоляции, предотвращающие искрообразование при трении.

Эти прокладки или любые другие средства изоляции не должны поглощать воспламеняющиеся жидкости или должны быть обработаны таким образом, чтобы предотвратить их поглощение.

4.4.5 Должны быть предусмотрены меры по предотвращению выбросов топлива, масла или охлаждающей жидкости из соответствующих баков на всех режимах эксплуатации экраноплана.

4.4.6 Должно быть исключено попадание топлива, масла или охлаждающей жидкости на любой элемент конструкции экраноплана.

4.4.7 С целью определения соответствия технических и эксплуатационных характеристик систем энергетической установки требованиям настоящих Правил должны быть проведены наземные и полетные испытания всех систем после их монтажа на экраноплане.

Топливная система

4.4.8 Топливная система и ее агрегаты должны обеспечивать:

.1 бесперебойную подачу топлива к двигателям при всех ожидаемых условиях эксплуатации;

.2 автоматическое подключение топливных баков в заданной последовательности во всех возможных эксплуатационных вариантах заправки баков топливом на всех режимах движения экраноплана;

.3 возможность ручного управления подключением топливных баков в любой последовательности в случае неисправности автоматики и при всех возможных в эксплуатации сочетаниях числа работающих и неработающих двигателей;

.4 возможность отдельного включения и выключения каждого бакового электро-

приводного насоса подкачки и перекачки топлива;

.5 возможность перекрестной подачи топлива по магистралям перекрестного питания из любых групп баков к любому двигателю.

4.4.9 В каждом топливном баке должен быть предусмотрен свободный объем не менее 2 % от вместимости бака.

4.4.10 Перед топливным насосом каждого двигателя должен быть предусмотрен фильтр очистки топлива. Дополнительный фильтр должен устанавливаться перед магистральными топливоподкачивающими насосами (если они предусмотрены).

4.4.11 Питание топливом вспомогательного двигателя должно осуществляться как из бака, так и от магистрального трубопровода подачи топлива к главным двигателям.

4.4.12 Должна быть предусмотрена система измерения и контроля, обеспечивающая надежный и непрерывный контроль очередности подключения топливных баков и количества топлива в них.

Система охлаждения

4.4.13 Система жидкостного охлаждения каждого двигателя должна быть независимой и включать в свой состав расширительный бак, емкость расширительного пространства которого составляет не менее 10 % емкости системы охлаждения.

4.4.14 Заливная горловина каждого расширительного бака должна иметь маркировку «охлаждающая жидкость». Каждая заглубленная заливная горловина должна иметь сливное устройство, исключающее попадание жидкости на элементы конструкции экраноплана.

4.4.15 Внутренний диаметр трубопроводов охлаждающей жидкости на входе в двигатель и на выходе из него должен быть не меньше диаметра соответствующих входных и выходных патрубков двигателя.

4.4.16 Если в системе охлаждения используется воспламеняющаяся жидкость, то канал воздухозаборника радиатора с охлаждающей жидкостью должен быть расположен так, чтобы в случае пожара пламя не попадало на радиатор.

4.4.17 В системе жидкостного охлаждения должно быть предусмотрено сливное устройство, конструкция которого:

.1 обеспечивает слив охлаждающей жидкости из системы, в том числе из расширительного бака, радиатора и двигателя при нормальном стояночном положении экраноплана;

.2 исключает попадание жидкости на элементы конструкции экраноплана;

.3 имеет средства надежной фиксации в закрытом положении.

4.4.18 Соответствие параметров системы воздушного охлаждения и вентиляции предъявляемым к ней требованиям должно быть проверено на всех эксплуатационных режимах при проведении швартовных и ходовых испытаний экраноплана.

Система подачи воздуха в двигатели

4.4.19 На экраноплане с газотурбинными двигателями должны быть предусмотрены меры по предотвращению попадания в воздухозаборники главного и вспомогательного двигателей и их агрегатов топлива и других воспламеняющихся жидкостей при их утечке из трубопроводов систем энергетической установки или дренажных трубопроводов.

4.4.20 Конструкция экраноплана не должна допускать прямого попадания воды, песка, гальки и других посторонних предметов со стартовых площадок или водной поверхности в каналы воздухозаборников главных и вспомогательных двигателей на всех режимах эксплуатации аппарата.

Система газовыпуска

4.4.21 Конструкция элементов системы газовыпуска должна удовлетворять приме-

нимым требованиям 2.12 и 10.11 ч. II ПСВП.

4.4.22 Элементы системы газовыпуска должна быть отделены огнестойким экраном от воспламеняющихся частей экраноплана, расположенных по соседству с отсеком главного или вспомогательного двигателя.

4.4.23 Не допускается проводка газопускных трубопроводов по соседству с трубопроводами воспламеняющихся жидкостей.

Выпуск газов в атмосферу не должен осуществляться вблизи тех конструкций экраноплана, на которые выведены концевые участки дренажных трубопроводов топлива или масла.

4.4.24 Если в трубопроводах системы газовыпуска газотурбинного двигателя имеются застойные зоны, то во избежание скопления в них топлива после неудачной попытки запуска двигателя должен быть предусмотрен слив этого топлива, при этом попадание топлива на элементы конструкции экраноплана не допускается.

4.4.25 Для отопления кабины экипажа и пассажирского салона допускается использовать воздух, подогретый выпускными газами. Теплообменники должны быть оборудованы устройствами, предотвращающими блокировку газопускного тракта после любой поломки теплообменника, препятствующей движению выпускных газов. При этом должно быть исключено попадание выпускных газов в нагреваемый воздух.

4.5 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

4.5.1 Органы управления энергетической установкой должны быть размещены в кабине экипажа.

4.5.2 Рукоятки, рычаги и т. п. органов управления объектами энергетической установки в нулевом и рабочем положениях должны фиксироваться, иметь обозначения и быть удобными для использования. Под фиксированием понимается

удержание рукоятки в определенных положениях, требующее для вывода из этих положений усилия большего, чем необходимое для движения между этими положениями.

4.5.3 На экранопланах с газотурбинными двигателями одиночный отказ или возможная комбинация отказов в системе управления каждым главным двигателем или воздушным винтом не должны угрожать безопасности пассажиров и экипажа.

4.5.4 Элементы системы управления энергетической установкой, которые расположены в двигательном отсеке и должны сохранять работоспособность во время пожара, должны быть огнестойкими.

4.5.5 Органы управления клапанами, находящиеся в кабине экипажа, должны иметь:

.1 в случае ручного управления клапанами — надежные ограничители, а применительно к топливным кранам — пригодные средства идентификации открытого и закрытого положений;

.2 в случае применения клапанов с сервоприводом — указатели полностью открытого, полностью закрытого и промежуточных положений.

4.5.6 Для каждого двигателя следует предусматривать отдельные органы управления, которые должны быть сгруппированы и размещены так, чтобы обеспечивалась возможность как отдельного управления каждым двигателем, так и управления всеми двигателями одновременно.

4.5.7 Выключатели зажигания должны управлять работой цепи зажигания каждого двигателя и отключать ее. На экранопланах с несколькими двигателями следует предусмотреть средства быстрого выключения систем зажигания двигателей путем сведения всех выключателей в одну группу или введения общего выключателя.

4.5.8 Если имеются органы управления частотой вращения или шагом воздушного винта, то они должны быть сгруппированы и размещены таким образом, чтобы

обеспечивалась возможность как отдельного управления каждым воздушным винтом, так и управление всеми воздушными винтами одновременно.

4.5.9 Если имеются органы управления шагом воздушного винта, то для каждого воздушного винта должны быть предусмотрены отдельный орган управления шагом и средства, предотвращающие непреднамеренное срабатывание этого органа.

4.6 ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ ФИКСИРОВАННОГО ШАГА

Общие требования

4.6.1 Воздушные винты фиксированного шага допускаются к применению на экраноплане с главными двигателями автотомобильного типа.

Материалы

4.6.2 Материалы, применяемые для изготовления воздушного винта, должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий на поставку, а также применимым требованиям ч. V ПСВП.

Обоснование выбора материалов должно быть включено в техническую документацию воздушного винта.

Требования к прочности

4.6.3 При расчете нагрузок:

.1 должны быть приняты во внимание наиболее тяжелые условия нагружения воздушного винта;

.2 частоту вращения воздушного винта и мощность двигателя следует принимать наибольшими из возможных в рассматриваемых случаях нагружения;

.3 при определении нагрузок, действующих на лопасть и другие элементы воздушного винта, следует учитывать влияние кривой обдувки и сил Кориолиса, вызванных вращением экраноплана относительно нормальной и поперечной осей.

4.6.4 Нагрузки на лопасть, указанные в 4.6.3.3, должны быть уточнены в процессе заводских ходовых испытаний.

4.6.5 Напряжения в лопасти и элементах ступицы воздушного винта не должны превышать $0,6R_{p0,2}$, где $R_{p0,2}$ — см. 3.2.37.1.

4.6.6 Параметры надежности воздушного винта следует оценивать:

.1 в процессе проектирования (расчет показателей долговечности и безотказности с учетом результатов выполненных в процессе проектирования экспериментальных исследований на моделях);

.2 перед началом заводских ходовых испытаний (оценка безотказности);

.3 после окончания заводских и исследовательских ходовых испытаний (оценка назначенного ресурса в первом приближении);

.4 в процессе эксплуатации серийных экранопланов по мере накопления опыта эксплуатации (уточнение ранее установленных назначенного ресурса и показателей безотказности).

Испытания

4.6.7 Перед проведением испытаний воздушного винта необходимо выполнить:

.1 внешний осмотр и микрометраж всех деталей;

.2 сборку, статическую и динамическую балансировку воздушного винта;

.3 проверку геометрических размеров воздушного винта;

.4 взвешивание;

.5 монтаж в составе двигательного движительного комплекса.

4.6.8 Испытания должны производиться в соответствии с программами, разработанными проектантом экраноплана и согласованными с Речным Регистром.

4.6.9 Стендовые испытания воздушного винта включают в себя:

.1 испытания на стенде организации-изготовителя экраноплана в составе двигательного движительного комплекса;

.2 испытания на стенде, в качестве которого используется неподвижный закрепленный на различных высотах от поверхности твердого экрана экраноплана.

4.6.10 Швартовные и ходовые испытания экраноплана и их программы должны предусматривать испытания воздушного винта в процессе:

.1 заводских швартовных и ходовых испытаний экраноплана;

.2 ходовых исследовательских испытаний.

4.7 ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ РЕГУЛИРУЕМОГО ШАГА

Общие требования

4.7.1 Конструкция механизма изменения шага воздушного винта должна обеспечивать перевод его лопастей в любое положение, заданное системой управления, в ожидаемых условиях эксплуатации.

4.7.2 Положение лопастей воздушного винта должно фиксироваться упорами механизма изменения шага.

4.7.3 В конструкции воздушного винта должна быть предусмотрена защита от превышения частоты вращения сверх допустимого значения при любом изменении режима работы двигателя в диапазоне от режима малого газа до взлетного, а также при резком изменении режимов полета.

4.7.4 Частичная разборка воздушного винта и его агрегатов, за исключением демонтажа лопастей, при консервации не допускается.

Материалы

4.7.5 Требования к материалам приведены в 4.6.2.

Требования к прочности

4.7.6 В руководстве по технической эксплуатации воздушного винта должны быть указаны допускаемые значения параметров повреждений, которые могут иметь место в эксплуатации.

4.7.7 На согласование Речному Регистру представляются расчеты на прочность лопастей, силовых элементов втулки и меха-

низма управления шагом винта, узла заделки лопастей, корпуса втулки с деталями крепления и деталей, передающих усилие от лопасти к цилиндрической группе воздушного винта.

4.7.8 При расчете нагрузок:

.1 должны быть приняты во внимание наиболее тяжелые условия нагружения воздушного винта;

.2 частоту вращения воздушного винта и мощность двигателя следует принимать наибольшими из возможных в рассматриваемых случаях нагружения;

.3 при определении нагрузок, действующих на лопасть и другие элементы воздушного винта, необходимо учитывать упругие колебания лопастей, влияние косо́й обдувки и сил Кориолиса, возникающих при вращении экраноплана относительно нормальной и поперечной осей.

4.7.9 Напряжения в элементах конструкции воздушного винта должны быть определены с учетом аэродинамического влияния корпуса и крыла.

4.7.10 Нагрузки, указанные в 4.7.7.3, должны быть уточнены в процессе испытаний головного экраноплана.

4.7.11 Параметры надежности воздушного винта следует оценивать:

.1 в процессе проектирования (расчет показателей долговечности и безотказности);

.2 перед началом заводских ходовых испытаний (оценка безотказности);

.3 после окончания заводских и исследовательских ходовых испытаний (оценка назначенного ресурса в первом приближении);

.4 в процессе эксплуатации по мере накопления опыта эксплуатации (уточнение ранее установленных назначенного ресурса и показателей безотказности).

Система управления

4.7.12 Система управления должна обеспечивать возможность поворота лопа-

стей винта в положение, соответствующее нулевой тяге, с любого угла их установки.

4.7.13 Время поворота лопастей воздушного винта при переводе их в положение реверса, значение максимальной отрицательной тяги и допускаемое время непрерывной работы на режиме отрицательной тяги должны быть указаны в технической документации.

4.7.14 Допускаемое различие частот вращения соосных воздушных винтов должно быть обосновано и указано в технической документации.

4.7.15 При переводе лопастей воздушного винта во положение, соответствующее нулевой тяге, расчетные усилия, воздействующие на механизм изменения шага, должны быть не менее чем в 1,5 раза больше максимальных усилий, действующих на механизм изменения шага при нормальной работе воздушного винта в ожидаемых условиях эксплуатации.

4.7.16 Все агрегаты системы управления, имеющие привод от двигателя, должны быть сконструированы таким образом, чтобы сохранялась их работоспособность при частоте вращения, превышающей на 25 % максимальную регулируемую частоту вращения воздушного винта.

Защитные устройства

4.7.17 Механизм изменения шага воздушного винта должен быть оборудован следующими защитными устройствами:

.1 упором промежуточного угла установки лопастей;

.2 устройством фиксации шага лопастей, например, «скользящим упором»;

.3 центробежным затяжелителем шага или центробежным фиксатором шага;

.4 ограничителем отрицательной тяги по сигналу от двигателя.

4.7.18 Защитные устройства воздушного винта не должны допускать превышения допускаемого значения отрицательной тяги.

Противообледенительная система

4.7.19 Противообледенительная система воздушного винта должна предохранять лопасти от нарастания льда, не оказывая неблагоприятного влияния на эксплуатационные характеристики экраноплана.

4.7.20 Конструкция противообледенительной системы воздушного винта должна обеспечивать возможность проверки ее исправности на воде (на земле) и контроля ее работы в полете.

Приводы агрегатов

4.7.21 В случае отказа привода агрегатов управления должна быть исключена возможность отказа воздушного винта с опасными последствиями.

Регулятор

4.7.22 Должны быть предусмотрены меры по предотвращению превышения частоты вращения сверх установленных значений в случае отказа регулятора.

Аппаратура контроля

4.7.23 На агрегатах воздушного винта должны быть установлены датчики, с помощью которых можно осуществить предполетную проверку исправности воздушного винта и его агрегатов.

Испытания

4.7.24 Испытания воздушного винта должны производиться в соответствии с требованиями 4.6.7 – 4.6.10 и, кроме этого, должны быть произведены стендовые испытания в организации-изготовителе винта.

4.8 ВАЛОПРОВОД

4.8.1 В конструкции валопровода допускается использование карданного вала.

4.8.2 Валопровод должен быть защищен кожухом. При необходимости изменения угла установки воздушного винта, приводящего к изменению угла наклона оси валопровода к горизонтали, на концах

кожуха должны быть установлены сферические опоры и обеспечена возможность продольного перемещения кожуха совместно с защищаемым валом в случае деформации пилона насадки.

При большой длине валопровода должны быть предусмотрены промежуточные подшипниковые опоры, установленные под кожухом.

4.8.3 Конструкции валопровода и подшипниковых опор должны предупреждать развитие вибрации при частоте вращения воздушного винта, не превышающей 105 % номинальной.

4.8.4 Должны быть представлены расчеты параметров крутильных колебаний. Результаты расчета должны быть подтверждены торсиографированием валопровода и термометрированием упругих муфт на наиболее характерных режимах работы, в том числе на режимах максимально возможной мощности и максимально возможной частоты вращения.

4.8.5 Должен быть представлен расчет валов валопровода на усталостную прочность, а при проведении испытаний — уточнены амплитуды напряжений и действительный предел выносливости материалов, из которых изготовлены валы.

4.8.6 Стендовые испытания валопровода должны быть выполнены в соответствии с требованиями 4.6.8 и 4.6.9.

4.9 РЕДУКТОР

4.9.1 Материалы и конструкция зубчатых колес и валов редуктора должна удовлетворять требованиям 4.2 – 4.4 ч. II ПСВП.

4.9.2 Редуктор должен пройти обкатку в организации-изготовителе экраноплана в соответствии с программой, согласованной с Речным Регистром.

4.9.3 Редуктор должен быть проверен на правильность функционирования в процессе стендовых испытаний согласно 4.6.8 и 4.6.9.

4.10 МУФТА СЦЕПЛЕНИЯ

4.10.1 Если в конструкции валопровода предусмотрена муфта сцепления, то напряжения в ее элементах в момент включения не должны превышать значений, установленных организацией-изготовителем.

4.10.2 Муфта должна быть проверена на правильность функционирования в процессе стендовых испытаний согласно 4.6.8 и 4.6.9.

4.11 НАСАДКА

4.11.1 При изготовлении насадок допускается применять шумопоглощающие материалы и покрытия.

4.11.2 Прочность насадки, пилона, деталей механизма поворота насадок и узла крепления пилона к оси механизма поворота должна быть подтверждена расчетами и результатами испытаний при статическом приложении нагрузки, воспроизводящей действие на экраноплан различных внешних и инерционных сил.

4.11.3 С целью определения частотных характеристик должны быть произведены испытания насадки с пилоном, совмещенные с испытаниями согласно 3.4.1.

4.11.4 Эксцентриситет оси отверстия ступицы насадки относительно оси внутренней поверхности насадки должен быть не более 0,5 мм, зазор в плоскости вращения винта между внутренней поверхностью насадки и концами лопастей воздушного винта, мм, не должен превышать $(0,003-0,005)D_v \pm 0,5$, где D_v — диаметр винта, мм.

4.12 СИСТЕМЫ

Осушительная система

4.12.1 Осушительная система экраноплана должна предусматривать:

- .1 осушение металлических водонепроницаемых конструкций;
- .2 осушение пневмооболочек.

4.12.2 Осушение металлических конструкций должно производиться ручными и электрическими осушительными насосами в соответствии с требованиями 10.7 ч. II ПСВП. Для малых экранопланов допускается использование только ручных переносных осушительных насосов.

4.12.3 Осушение пневмооболочек — удаление воды из полости между крышкой и камерой — должно производиться ручным или электрическим насосом через штатный патрубок в кормовой или носовой части пневмооболочки.

Система отопления и вентиляции

4.12.4 Вентиляция помещений в процессе движения должна осуществляться путем использования скоростного напора набегающего потока воздуха, на стоянке — с помощью электровентиляторов. Воздухозаборники должны быть сконструированы так, чтобы предотвратить попадание забортной и дождевой воды в отсеки экраноплана.

4.12.5 Допускается применение воздушного отопления с калориферами, использующими теплоту выпускных газов (см. также 4.4.25).

Система пожаротушения

4.12.6 В системе пожаротушения экраноплана должно быть предусмотрено не менее двух равноценных очередей централизованной или автономной подачи огнетушащего вещества в каждый пожароопасный отсек.

4.12.7 Первая очередь подачи огнетушащего вещества в пожароопасные отсеки должна включаться автоматически при срабатывании сигнализации. Включение всех последующих очередей должно осуществляться вручную с рабочих мест членов экипажа. Для первой очереди подачи огнетушащего вещества должна быть пре-

дусмотрена возможность ее включения вручную.

Гидравлические системы приводов

4.12.8 Должны быть предусмотрены меры, исключающие превышение давления в гидравлических системах приводов сверх установленных значений на различных режимах работы, в том числе при переходных процессах, тепловом расширении жидкости, отказе любого из элементов системы, а также в процессе ее проверки.

4.12.9 Гидравлические системы приводов должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности и быть взрывозащищенными.

4.12.10 Система должна быть оборудована фильтрами очистки рабочей жидкости.

4.12.11 Если насос гидравлической системы имеет привод от двигателя экраноплана, то любой возможный отказ насоса, включая отказ из-за отсутствия рабочей жидкости, не должен приводить к нарушению работоспособности двигателя.

4.12.12 Должны быть предусмотрены испытания агрегатов, соединительной арматуры и трубопроводов систем на герметичность, прочность и плотность (опрессовка), а также испытания системы в сборе после ее монтажа на экраноплане на плотность.

Система наполнения воздухом пневмооболочек

4.12.13 Изготовление и испытания нагнетателя производятся под техническим наблюдением Речного Регистра. Устанавливаемый на экраноплан нагнетатель должен иметь сертификат Речного Регистра.

4.12.14 Прочность и плотность воздушного ресивера должны быть обеспечены при действии циклических нагрузок, обусловленных изменением избыточного давления от минимального эксплуатационного до испытательного, равного троекратному максимальному эксплуатационному давлению в пневмооболочках.

4.12.15 Ресивер, воздухопроводы и управляющая арматура (запорные клапаны и т. п.) должны быть испытаны на воздухопроницаемость и прочность (опрессованы) испытательным давлением, указанным в 4.2.14.

4.12.16 Показатели долговечности автомата регулирования давления должны быть подтверждены результатами ресурсных испытаний на специальном стенде организации-изготовителя автомата.

4.12.17 Должно быть предусмотрено ручное управление системой наполнения воздухом пневмооболочек.

4.12.18 Правильность функционирования системы наполнения воздухом пневмооболочек должна быть проверена в процессе швартовых испытаний.

5 УСТРОЙСТВА И СНАБЖЕНИЕ

5.1 ЯКОРНОЕ УСТРОЙСТВО

5.1.1 Якорное снабжение (массу якоря и длину каната) следует назначать с использованием табл. 3.2.2-1 ч. III ПСВП в зависимости от характеристики снабжения, вычисленной по формуле

$$N_C = B_{т6} (B_k + H_{т6}),$$

где $B_{т6}$ — габаритная ширина экраноплана, м;

B_k — ширина корпуса, м;

$H_{т6}$ — габаритная высота экраноплана, м.

5.2 ШВАРТОВНОЕ УСТРОЙСТВО

5.2.1 На экраноплане должны быть установлены утки и/или кнехты (в зависимости от размеров). В качестве швартовых кнехтов допускается использовать буксирные кнехты. Кнехты должны быть выдвижными.

5.2.2 Швартовые канаты следует выбирать по характеристике снабжения.

5.2.3 На пилонах скегов должны быть установлены мягкие кранцы.

5.3 БУКСИРНОЕ УСТРОЙСТВО

5.3.1 Буксирное устройство должно состоять из:

- .1 носового буксирного рыма;
- .2 кормового буксирного рыма;
- .3 выдвижных буксирных кнехтов, располагаемых на консолях носового крыла;
- .4 буксирных рымов на носовом пилоне движителей (двигателей).

5.3.2 Характеристики буксирного каната следует выбирать в соответствии с 5.5 ч. III ПСВП.

5.4 СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКРАНОПЛАНом

Общие указания

5.4.1 Все средства и системы управления экранопланом должны быть подвергнуты испытаниям:

.1 с целью проверки правильности функционирования при действии нагрузки, составляющей не менее 70 % эксплуатационной;

.2 на прочность при статическом приложении 100 % эксплуатационной нагрузки и зафиксированных (закрепленных) рукоятках (органах) управления в соответствии с программой, согласованной с Речным Регистром;

.3 с целью определения частоты, амплитуд и форм свободных и вынужденных колебаний согласно 3.4.1 – 3.4.3. При проведении испытаний головного экраноплана необходимо получить не только частоты колебаний конструкции, но и собственные частоты колебаний органов управления как с зафиксированными, так и свободными ручками управления.

5.4.2 В случае применения механической (тросиковой) системы дистанционного управления должны быть выполнены следующие требования:

.1 размещение механизмов, тяг, тросиков, цепей и других деталей должно исключать возможность их соприкосновения с другими деталями, трения подвижных деталей системы управления об элементы

корпусных конструкций, а также попадания в систему посторонних предметов. Должны быть предусмотрены меры, исключающие возможность рассоединения элементов проводки механического управления;

.2 тросиковые системы должны быть спроектированы таким образом, чтобы изменение натяжения тросиков во всем рабочем диапазоне их перемещения в ожидаемых условиях эксплуатации не ухудшало характеристик управляемости экраноплана;

.3 ролики и барабаны тросиковой системы должны быть снабжены предохранительными устройствами, предотвращающими сход тросиков;

.4 перемещение органов управления должно быть ограничено упорами, установленными в соответствии с крайними положениями этих органов и выдерживающими эксплуатационные нагрузки.

5.4.3 Допускается дублирование электрической системы дистанционного управления механической системой управления.

5.4.4 При расчете элементов механических систем дистанционного управления на прочность допускаемые напряжения рекомендуется принимать не более 0,6 предела текучести материала рассматриваемых изделий.

Средства поворота воздушных струй движителей и двигателей

5.4.5 Поворотный пилон (с приводом) должен быть подвергнут испытаниям на прочность под действием статической нагрузки в случаях, когда к пилону прикладываются:

.1 вертикальная нагрузка, равная 30 % тяги, передаваемая от решеток (закрылков) или поворотных козырьков, и горизонтальная нагрузка, равная 100 % тяги;

.2 вертикальная нагрузка, равная 50 % тяги, передаваемая от решеток (закрылков) и поворотных козырьков, и горизон-

тальная нагрузка, складывающаяся из 100 % тяги и силы инерции массы двигателей и пилона при перегрузке $n_x=0,5$;

.3 вертикальная нагрузка, равная силе инерции массы двигателей и пилона при перегрузке $n_y=1,0$.

5.4.6 В процессе испытаний на прочность под действием статической нагрузки должно быть произведено тензометрирование основных силовых связей пилона.

5.4.7 При поддуве струями воздушных винтов поворотные решетки, закрылки, козырьки пилона, системы управления ими должны быть спроектированы с учетом действия вертикальной нагрузки, равной половине тяги двигателей. Действующие напряжения не должны превышать половины предела текучести материала рассматриваемых изделий.

5.4.8 При поддуве струями газотурбинных двигателей поворотные козырьки двигателей и их привод должны быть спроектированы с учетом действия вертикальной нагрузки, равной половине тяги двигателей.

Козырьки должны быть изготовлены из жаропрочных сталей. Их расчет на прочность должен производиться с учетом температурных напряжений и изменения механических свойств материала в зависимости от температуры.

Предкрылки носового крыла с системой управления

5.4.9 Предкрылки и привод управления предкрылками должны быть спроектированы с учетом того, что в эксплуатации на нижнюю поверхность предкрылка будет действовать давление, кПа,

$$p = 3 m_{\max} g / S_{\text{кр}}, \quad (5.4.9)$$

где m_{\max} , g — см. 3.2.5;

$S_{\text{кр}}$ — см. 3.2.7.

5.4.10 Испытания на прочность согласно 5.4.1.2 должны быть произведены в двух положениях предкрылков:

.1 исходном;

.2 при отклонении на максимальный угол.

Закрылки с системой управления

5.4.11 Проектирование закрылков и системы управления должно производиться с учетом действия нагрузки, обоснованной проектантом по результатам анализа работоспособности закрылков экраноплана-прототипа. Допускаемые напряжения в закрылках и деталях системы управления не должны превышать 0,6 предела текучести материала рассматриваемых изделий.

5.4.12 При испытаниях с целью проверки правильности функционирования закрылков и системы управления согласно 5.4.1.1 нагрузка должна быть приложена на длине, равной 50 % хорды закрылка со стороны нижней поверхности.

5.4.13 При испытаниях на прочность закрылков и деталей системы управления согласно 5.4.1.2 статическая нагрузка должна быть приложена к середине хорды крыла в двух случаях нагружения: снизу и сверху.

Щитки-интерцепторы с системой управления

5.4.14 Щитки-интерцепторы и детали системы управления должны выдерживать эксплуатационную нагрузку, создаваемую давлением воздушного потока, рассчитаным с помощью зависимости (5.4.9).

Руль высоты

5.4.15 Эксплуатационная нагрузка на руль высоты, расположенный на горизонтальном оперении, должна определяться по формуле, кН:

$$P_{р.в}^э = 0,2P_{г.о}^э, \quad (5.4.19)$$

где $P_{г.о}^э$ — нагрузка на горизонтальное оперение, кН (см. 3.2.15 – 3.2.17).

Воздушный руль направления с системой управления

5.4.16 Нагрузка на руль направления должна быть принята равной, кН,

$$P_{р.н}^э = 0,4P_{в.о}^э, \quad (5.4.16)$$

где $P_{в.о}^э$ — нагрузка на вертикальное оперение, кН (см. 3.2.20 – 3.2.24).

5.4.17 Управляемость экраноплана и безотказность системы управления должны быть подтверждены в процессе испытаний головного экраноплана.

5.4.18 Руль направления должен иметь два привода: основной и запасной.

5.4.19 Управление экранопланом должно сохраняться во всех эксплуатационных ситуациях, в том числе и при отказе основного рулевого привода или отключении основного источника энергии.

5.5 СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

5.5.1 В кабине экипажа и в пассажирских салонах должны быть установлены ручные переносные огнетушители, которые следует размещать в местах, наиболее защищенных от возможных повреждений экраноплана при возникновении пожара и при аварийной посадке. Огнетушители должны быть доступны для осмотра и контроля.

5.5.2 Ручные переносные огнетушители должны быть одобренного Речным Регистром типа.

5.5.3 Конструкция ручных переносных огнетушителей должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 вместимость пенных огнетушителей должна быть не менее 0,009 м³;

.2 порошковые огнетушители должны вмещать не менее 4 кг порошка, углекислотные — не менее 3 кг углекислого газа;

.3 в огнетушителях должны быть предохранительные устройства, предупреждающие разрыв корпуса при повышении давления сверх допустимого.

5.5.4 Экранопланы должны быть оборудованы предметами пожарного снабжения согласно применимым требованиям разд. 9 ч. III ПСВП.

5.6 СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

5.6.1 Спасательными жилетами должно быть обеспечено 100 % людей, находящихся на борту экраноплана.

5.6.2 На экранопланах классов «Л», «Р» и «О» должны быть предусмотрены дополнительные спасательные жилеты, количество которых должно быть равно 2 %, а для экранопланов класса «М» — 5 % пассажироместимости.

5.6.3 Должны быть дополнительно предусмотрены детские спасательные жилеты, количество которых должно составлять не менее 10 % пассажироместимости.

5.6.4 На экранопланах классов «О» и «М» в кабине экипажа должны быть размещены дополнительные спасательные жилеты для вахтенного персонала в количестве, равном численности персонала одной вахты.

5.6.5 Снабжение экранопланов спасательными кругами должно соответствовать нормам для судов на подводных крыльях, приведенным в 8.3.4 ч. III ПСВП.

5.6.6 Экранопланы классов «О» и «М», должны быть снабжены надувными спасательными плотами по нормам, согласованным с Речным Регистром, в зависимости от пассажироместимости экраноплана.

5.7 СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

5.7.1 На экраноплане должны быть установлены следующие сигнально-отличительные фонари:

- .1** бортовые — на пилонах скегов;
- .2** кормовой — на корпусе;
- .3** якорный — на корпусе (на съемной штанге);
- .4** гакобортный — в кормовой части корпуса;

.5 стояночные — на правом и левом пилонах скегов;

.6 желтый проблесковый огонь — на горизонтальном оперении как опознавательный знак экраноплана;

.7 габаритные — на горизонтальном оперении (по правому и левому бортам).

5.7.2 На пилонах скегов экраноплана должны быть установлены светоимпульсные отмашки, используемые при расхождении экраноплана со встречными судами.

5.8 НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5.8.1 На экраноплане должны быть предусмотрены:

- .1** система измерения скорости воздушного потока;
- .2** система курсоуказания;
- .3** средства определения крена и тангажа;
- .4** радиолокационная станция;
- .5** высотомер малых высот;
- .6** прибор для измерения нормальной перегрузки;
- .7** система местоопределения экраноплана;
- .8** часы.

5.8.2 Система измерения скорости воздушного потока должна состоять из приемников давления и указателей скорости воздушного потока.

Приемники давления должны устанавливаться на штангах, размещенных на конструкциях экраноплана в зоне невозмущенного воздушного потока.

Указатели скорости должны быть размещены на приборной панели водителя.

5.8.3 Система курсоуказания должна состоять из основного гироиндукционного компаса и резервного магнитного компаса.

Указатели курса и коррекционный механизм должны быть размещены на приборной панели водителя.

Гироагрегат, соединительная коробка, преобразователь и усилитель должны быть

установлены в районе центра масс экраноплана.

Магнитный компас должен быть установлен перед водителем (выше лобового стекла).

Система курсоуказания должна иметь устройство снятия пеленгов или должна быть соединена с навигационной радиолокационной станцией, обеспечивающей данную функцию.

5.8.4 Средства определения углов крена и тангажа должны включать в себя основную и резервную авиагоризонты.

Должна быть предусмотрена также предупредительная сигнализация о достижении предельно допустимых в эксплуатации углов крена и тангажа.

5.8.5 Антенну радиолокационной станции следует устанавливать под радиопрозрачным обтекателем в носовой части корпуса.

В кабине экипажа на доске приборов должны быть размещены: индикатор обстановки, пульт управления и ручка наложения электронного визира.

Радиолокационная станция должна удовлетворять требованиям 25.2 ч. IV ПСВП.

5.8.6 Вторичный прибор высотомера малых высот (указатель высот) следует размещать в кабине экипажа. Значения измеряемых высот должны составлять от 0 до 3,5 м, погрешность измерения — не более 50 мм.

6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ

6.1 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

6.1.1 Электрическое оборудование должно удовлетворять применимым требованиям разд. 2 – 13, 18 ч. IV ПСВП.

6.1.2 Должны быть предусмотрены разъемы, с помощью которых осуществляется подключение наземных источников электроэнергии к системе электроснабжения экраноплана.

6.1.3 Мощность источников электрической энергии должна быть такова, что в случае отказа одного приводного двигателя генератора экраноплана при их общем числе до трех и в случае отказа двух приводных двигателей генераторов при их общем числе четыре и более должно обеспечиваться питание всех потребителей электроэнергии. Качество вырабатываемой электроэнергии должно соответствовать требуемому для нормальной работы системы электроснабжения.

6.1.4 Должны быть проведены стендовые испытания натурального макета системы электроснабжения головного экраноплана, предусматривающие проверку правильности функционирования электрического оборудования и имитацию отказов.

6.1.5 В процессе исследовательских ходовых испытаний головного экраноплана система электроснабжения должна быть проверена в тех условиях эксплуатации, имитация которых невозможна при проведении стендовых испытаний.

6.1.6 Электропитание нагнетателя системы наполнения пневмооболочек воздухом должно, как правило, осуществляться от генераторов с приводом от главных двигателей, а при неработающих главных двигателях — от аккумуляторов или от генератора с приводом от вспомогательного двигателя.

6.1.7 При использовании корпусных конструкций экраноплана в качестве обратного провода все оборудование должно соединяться с корпусом с помощью гибких металлических перемычек.

6.1.8 На корпусе экраноплана должно быть предусмотрено гнездо для закрепления элемента заземления экраноплана при заправке его топливом.

6.2 СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ

6.2.1 Средства радиосвязи должны удовлетворять применимым требованиям разд. 19 – 22 ч. IV ПСВП.

6.2.2 Экраноплан должен быть оборудован средствами внутренней и внешней связи.

6.2.3 Внутренняя связь должна осуществляться с помощью переговорных устройств между членами экипажа и громкоговорящего устройства для передачи информации в пассажирские салоны.

6.2.4 Средства внешней связи должны состоять из радиостанций:

.1 КВ диапазона для дальней связи с береговыми радиостанциями портов;

.2 УКВ диапазона для ближней связи с диспетчерами портов, шлюзов и встречными судами.

6.2.5 Антенны радиостанций должны быть размещены на тентовой палубе в районе рубки или на горизонтальном оперении. Оборудование радиостанций должно быть размещено в рубке. Пульты управления радиостанциями должны находиться на рабочем месте водителя.

7 СИГНАЛИЗАЦИЯ

7.1 В кабине экипажа (ходовой рубке) должны быть установлены:

.1 вторичные приборы контроля давления рабочих сред в каждой системе;

.2 сигнализация или средства контроля рабочей жидкости в гидробаке;

.3 сигнализация об отказе каждой системы;

.4 сигнализация о включении аварийных источников электрической энергии или соответствующие средства контроля;

.5 сигнализация о срабатывании огнетушителей каждой очереди системы пожаротушения;

.6 специальное табло, подающее общий сигнал «Пожар», и мнемосхема расположения датчиков в пожароопасных отсеках с приемными устройствами пожарных сигнализаторов в виде световых индикаторов, облегчающих локализацию очагов возникновения пожара.

7.2 Системы пожарной сигнализации должны быть быстродействующими. В по-

жароопасных отсеках должно предусматриваться такое количество пожарных сигнализаторов, которое обеспечивает выдачу сигнала о пожаре не более чем через три секунды с момента возникновения пожара.

Электропроводка пожарной сигнализации, располагаемая в пожароопасных отсеках, должна выполняться из огнестойких проводов или иметь огнестойкую изоляцию.

7.3 Пожарные сигнализаторы и сигнализаторы перегрева не должны быть чувствительны к воздействию масла, топлива, воды и рабочих жидкостей гидросистем. Сигнализаторы, устанавливаемые в пожароопасных отсеках, должны выдерживать воздействие на них пламени с температурой 1110 ± 50 °С в течение не менее 5 мин.

7.4 Световая сигнализация должна сопровождаться звуковым сигналом или речевой информацией.

СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

1 К использованию рекомендуются корабельная и авиационные системы координат.

2 Начало координат используемых систем принимается в точке пересечения основной, диаметральной и миделевой плоскостей. Основная плоскость совпадает с основной плоскостью жесткого корпуса экраноплана.

3 В корабельной системе координат ось OX направлена в нос, ось OY — на правый борт, ось OZ — вверх.

4 В авиационных системах координат OX направлена в нос, ось OY — вверх, ось OZ — на правый борт.

5 В расчетах при описании движения экраноплана в режиме плавания рекомендуется использовать корабельную систему координат.

6 В расчетах при описании движения в переходных режимах и движении над экраном рекомендуется использовать авиа-

ционные системы координат: связанную, полусвязанную и скоростную.

В связанной системе: ось OX_1 направлена в нос и лежит в плоскости симметрии экраноплана параллельно основной плоскости; ось OY_1 перпендикулярна оси OX_1 и лежит в той же плоскости; ось OZ_1 направлена по правому крылу, перпендикулярно плоскости OX_1Y_1 .

В полусвязанной системе ось OX направлена в нос вдоль проекции вектора скорости на плоскость симметрии экраноплана. Ось OY перпендикулярна оси OX и лежит в той же плоскости. Ось OZ направлена по правому крылу нормально плоскости OXY .

В скоростной системе ось OX_c направлена по вектору скорости экраноплана, ось OY_c — перпендикулярна оси OX_c и лежит в плоскости симметрии экраноплана. Ось OZ_c направлена в сторону правого крыла нормально плоскости OX_cY_c .

Начало координат систем располагается в центре масс.

ТИПОВОЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ НА РАССМОТРЕНИЕ РЕЧНОМУ РЕГИСТРУ

1 Общие указания

1.1 Ниже приведены примерные перечни наименований проектной технической документации экраноплана, представляемой на рассмотрение Речному Регистру. Перечни являются типовыми и в зависимости от особенностей конструкции элементов экраноплана могут быть расширены или сокращены по согласованию с Речным Регистром.

На документацию эскизного проекта штампы о согласовании не ставятся. На документацию технического проекта, отмеченную знаком «*», ставятся штампы о согласовании, а остальная документация принимается Речным Регистром к сведению. Согласование всей рабочей документации, оговоренной перечнем, подтверждается постановкой штампа о согласовании.

2 Эскизный проект

2.1 Общая документация:

- 1 ведомость документов эскизного проекта;
- 2 пояснительная записка;
- 3 спецификация;
- 4 общее расположение;
- 5 расчет нагрузки масс;
- 6 исходная аэрогидродинамическая компоновка;
- 7 исходная конструктивно-силовая схема;
- 8 расчет остойчивости и непотопляемости.

2.2 Расчеты, выполненные с целью обоснования исходной аэрогидродинамической компоновки:

- 1 аэрогидродинамический расчет;
- 2 расчет продольной устойчивости и управляемости;
- 3 расчет боковой устойчивости и управляемости;
- 4 расчет маневренных характеристик;
- 5 расчет взлетно-посадочных характеристик;
- 6 расчет устойчивости и управляемости на переходных режимах движения.

2.3 Программы испытаний моделей, предназначенных для изучения и обоснования аэрогидродинамической компоновки:

- 1 аэротрубной модели (с моделируемым поддувом);
- 2 буксируемой модели на буксируемом стенде (с моделируемым поддувом);
- 3 буксируемой модели в бассейне (с моделируемым поддувом);
- 4 буксируемой модели на открытой воде (с моделируемым поддувом).

2.4 Расчеты прочности, выполненные с целью обоснования конструктивно-силовой схемы:

- 1 внешних нагрузок;
- 2 общей прочности;
- 3 местной прочности;
- 4 показателей надежности (ресурса).

2.5 Программы испытаний моделей, предназначенных для обеспечения разработки корпусных конструкций:

.1 упругоподобной модели из оргстекла (для поиска рациональной конструктивно-силовой схемы);

.2 упругоподобной буксируемой модели для исследования нагруженности на открытой воде (с моделируемым поддувом);

.3 динамически упругоподобной модели для исследования аэроупругости (с моделируемым поддувом).

2.6 Конструктивная схема воздушно-амортизирующего устройства.

2.7 Общее расположение оборудования энергетической установки и обоснование выбора двигателей.

2.8 Расчет основных параметров и тяговых (поддувных) характеристик воздушно-го винта.

3 Технический проект

3.1 Общепроектные документы:

.1 ведомость документов технического проекта;

.2 пояснительная записка;

.3 спецификация;

.4 общее расположение;

.5 расчет нагрузки масс.

3.2 Аэрогидродинамическая компоновка:

.1 чертеж аэрогидродинамической компоновки;

.2* теоретические чертежи корпуса, крыла, вертикального оперения, горизонтального оперения, пневмооболочек;

.3* расчет начальной остойчивости и посадки;

.4* расчет остойчивости;

.5 расчет надводного борта и валовой вместимости;

.6 расчеты, выполненные с целью обоснования аэрогидродинамической компоновки: аэродинамический; продольной остойчивости и управляемости; боковой остойчивости и управляемости; маневренных характеристик; взлетно-посадочных характеристик; остойчивости и управляемости на переходных режимах движения;

.7 экспертное заключение специализированной организации об аэрогидродинамических свойствах экраноплана.

3.3 Корпусные конструкции:

.1* конструктивный чертеж;

.2* конструктивные чертежи агрегатов: корпуса, крыла, горизонтального оперения, вертикального оперения;

.3* чертежи камер и покрышек пневмооболочек;

.4 отчеты о результатах испытаний моделей, выполненных с целью обоснования корпусных конструкций: упругоподобной модели из оргстекла, упругоподобной буксируемой модели, динамически упругоподобной модели в аэродинамической трубе;

.5 расчеты, выполненные с целью обоснования корпусных конструкций: внешних нагрузок; общей прочности; местной прочности; ресурса, спектра собственных частот и форм колебаний, аэроупругости;

.6 экспертное заключение специализированной организации о прочности и безопасности аэроупругих явлений.

3.4 Энергетическая установка и системы:

.1* чертеж двигательного-двигательного комплекса;

.2* технические требования на применение двигателя;

.3* принципиальные схемы систем, обслуживающих двигатели: топливной; масляной; охлаждения; воздухооборудования; газовойпускной; дистанционного управления и др.;

.4* схема отсеков главных и вспомогательных двигателей (мотогондолы);

.5* чертеж воздушного винта;

.6 расчет характеристик воздушного винта;

.7* технические требования на применение воздушного винта;

.8* принципиальная схема конструкции насадки воздушного винта;

.9 схема валопровода; расчет элементов валопровода на прочность; расчет параметров крутильных колебаний;

- .10* схема системы пожаротушения;
- .11* схема осушительной системы;
- .12* схема системы вентиляции и отопления;
- .13* схема системы гидравлического привода.

3.5 Судовые устройства и снабжения:

- .1* схема якорного устройства и обоснование выбора массы якорей, диаметра и длины канатов;
- .2* схема и расчет швартовного устройства;
- .3* схема и расчет буксирного устройства;
- .4* схема средств управления поворотом воздушных струй двигателей и движителей, предкрылков, закрылков, щитков-интерцепторов, руля высоты, руля направления;
- .5* схема системы наполнения воздухом пневмооболочек;
- .6* обоснование норм пожарного снабжения;
- .7* обоснование выбора и номенклатуры спасательных средств;
- .8* схема расположения сигнальных средств;
- .9* номенклатура навигационного оборудования и ее обоснование;
- .10* обоснование номенклатуры и норм аварийного снабжения.

3.6 Электрооборудование и средства радиосвязи:

- .1* принципиальные схемы распределения электроэнергии от основных и аварийных источников;
- .2* принципиальные схемы распределительных щитов, постов управления;
- .3* принципиальные схемы электроприводов;
- .4* принципиальные схемы первичной сети основного и аварийного освещения;
- .5* принципиальная схема сигнализации, в том числе пожарной;
- .6* таблица режимов нагрузки и расчет необходимой мощности электростанции для обеспечения всех режимов работы экраноплана, а также обоснование выбора числа и мощности генераторов;

- .7 расчет площади сечения кабелей;
- .8 расчет токов короткого замыкания и изменений напряжения;
- .9 расчет грозозащиты;
- .10* структурная схема средств радиосвязи, громкоговорящей связи и трансляции, служебной телефонной связи;
- .11* схема размещения радиооборудования в кабине экипажа (ходовой рубке);
- .12* схемы расположения антенн (допускается указывать на общем виде);
- .13 расчет параметров антенн и дальности радиосвязи.

4 Рабочая документация

4.1 Ведомость рабочей документации.

4.2 Чертежи типовых узлов и панелей корпусных конструкций, подлежащих испытаниям на статическую и усталостную прочность в лабораторных условиях.

4.3 Программа испытаний типовых узлов корпусных конструкций на статическую и усталостную прочность корпусных конструкций в лабораторных условиях.

4.4 Программа статических испытаний корпусных конструкций головного экраноплана.

4.5 Программа статических испытаний корпусных конструкций серийного экраноплана.

4.6 Программа статических испытаний элементов систем управления.

4.7 Программа статических испытаний экраноплана.

4.8 Программа стендовых испытаний пневмокамер и пневмопокрышек в процессе изготовления.

4.9 Отчет о результатах статических и усталостных испытаний типовых узлов корпусных конструкций в лабораторных условиях.

4.10 Отчет о результатах статических испытаний корпусных конструкций головного экраноплана.

- 4.11** Отчет о результатах статических испытаний корпусных конструкций серийного экраноплана.
- 4.12** Отчет о результатах статических испытаний элементов систем управления.
- 4.13** Отчет о результатах частотных испытаний экраноплана.
- 4.14** Отчет о результатах стендовых испытаний камер и покрышек пневмооболочек в процессе изготовления.
- 4.15** Отчет о результатах испытаний воздушно-амортизирующего устройства, смонтированного на экраноплане.
- 4.16** Отчет о результатах испытаний двигателей на стенде организации-изготовителя двигателей.
- 4.17** Отчет о результатах испытаний воздушных винтов на стенде организации-изготовителя винтов.
- 4.18** Отчет о результатах испытаний энергетической установки в составе экраноплана в наземных условиях на «стопе».
- 4.19** Отчет о результатах стендовых испытаний электрического оборудования и средств радиосвязи.
- 4.20** Отчет о результатах контрольных испытаний аэротрубной модели.
- 4.21** Отчет о результатах контрольных испытаний буксируемой модели на буксируемом стенде.
- 4.22** Отчет о результатах контрольных испытаний жесткой буксируемой модели на открытой воде (или в бассейне).
- 4.23** Отчет о результатах контрольных испытаний упругоподобной буксируемой модели для исследования нагруженности экраноплана на открытой воде (или в бассейне).
- 4.24** Заключение главного конструктора проекта об аэрогидродинамических свойствах экраноплана.
- 4.25** Заключение главного конструктора проекта по прочности и аэроупругости экраноплана.
- 4.26** Программа швартовых испытаний, включающая в себя:
проверку готовности к ходовым испытаниям энергетической установки, систем управления, электрического оборудования, навигационного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры;
определение тяговых и разгрузочных характеристик (на земле, на подвеске, на воде);
тарировку контрольно-записывающей аппаратуры, тензодатчиков, проведение нивелировки и взвешивание экраноплана с определением центра масс.
- 4.27** Программа заводских ходовых испытаний.
- 4.28** Программа исследовательских ходовых испытаний головного экраноплана.
- 4.29** Программа приемосдаточных испытаний серийного экраноплана.
- 4.30** Инструкция по технической эксплуатации экраноплана.

ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКРАНОПЛАНОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область распространения

1.1.1 Настоящая инструкция по обеспечению безопасности экранопланов в эксплуатации (в дальнейшем Инструкция) рекомендуется для исполнения при эксплуатации пассажирских экранопланов, подпадающих под действие настоящих Правил.

1.2 Термины и их определения

1.2.1 В настоящей Инструкции используются термины, которые следует понимать следующим образом.

.1 Место убежища — любая естественная или искусственно защищенная акватория, которая может быть использована для укрытия экраноплана при обстоятельствах, угрожающих его безопасности. В районе этой акватории должны быть предусмотрены средства связи с базовым портом и транспортировки пассажиров или груза.

В качестве места убежища разрешается засчитывать любую береговую полосу по маршруту движения экраноплана, если рельеф местности в случае внезапного ухудшения погоды позволяет выйти экраноплану на сушу и исключить воздействие на него волнения водной поверхности.

.2 Базовый порт — порт, в котором имеются:

доступ к средствам для поиска и спасания терпящих бедствие экранопланов;

служба технического обслуживания экраноплана с надлежащим оборудованием.

.3 Конечный порт — порт, из которого экраноплан начинает или в котором заканчивает рейс. В конечных портах может производиться межрейсовый отстой экраноплана.

.4 Промежуточные порты или портопункты — пункты, которые расположены между конечными портами и в которые экраноплан заходит согласно расписанию при работе на линии.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Необходимый уровень безопасности экраноплана в эксплуатации может быть обеспечен только при одновременном выполнении требований Правил и мероприятий, осуществляемых судовладельцем в соответствии с настоящей Инструкцией.

Для обеспечения безопасности при эксплуатации экраноплана рекомендуется выполнение следующих мероприятий:

.1 эксплуатировать экраноплан только в тех условиях и районах плавания, которые указаны в Классификационном свидетельстве;

.2 обеспечить регулярность получения прогноза погоды для всего района эксплуатации экраноплана через интервалы времени, достаточные для укрытия аппарата в местах убежища при неблагоприятных для их эксплуатации погодных условиях;

.3 обеспечить надежную радиосвязь, прямую или через промежуточные радиоцентры, с каждым экранопланом во время рейса, а также при нахождении его в любом порту по маршруту движения;

.4 иметь в своем распоряжении находящиеся в постоянной готовности средства оказания быстрой помощи терпящим бедствие экранопланам и при необходимости использовать эти средства;

.5 оборудовать базовый порт в районе эксплуатации экраноплана.

При отсутствии в базовом порту доступа к средствам и службам, указанным в 1.2.2 настоящей Инструкции, допускается использование судовладельцем таких средств и служб, принадлежащих другим организациям, находящимся в районе эксплуатации экраноплана. Возможность использования таких средств и служб должна быть оформлена соответствующим образом;

.6 не допускать выхода экраноплана в рейс с неполным экипажем или не прошедшим специальную подготовку для работы на экранопланах этого типа;

.7 организовывать периодические проверки знаний членов экипажа, а также проведение систематических учений в эксплуатационных и аварийных условиях;

.8 организовывать отдых экипажа экраноплана в межрейсовый период;

.9 осуществлять контроль соблюдения графика движения экраноплана, в том числе контролировать время прибытия аппарата в промежуточные и конечные порты;

.10 иметь необходимые средства безопасности (трапы, сходни, спасательные круги, багры и т. п.) на причалах;

.11 установить на экраноплане оборудование, обеспечивающее безопасность движения экраноплана при пониженной видимости, а также принять меры, способствующие безопасной эксплуатации экраноплана, в том числе по оборудованию трасс;

.12 организовывать техническое обслуживание, профилактические осмотры и ремонты экраноплана в соответствии с

имеющимися в наличии инструкциями по техническому обслуживанию, профилактическим осмотрам и ремонтам экраноплана, а также разработать систему контроля выполнения этих инструкций экипажами экранопланов и береговыми службами;

.13 контролировать ведение бортовых журналов, в которых должны фиксироваться все аварийные случаи повреждения двигателей, валопровода, устройств и оборудования, а также все случаи потери устойчивости движения экраноплана; информировать филиал Речного Регистра обо всех повреждениях и отказах, которые могли угрожать безопасности пассажиров, экипажа и экраноплана. В бортовых журналах указываются также даты, объем технического обслуживания и результаты профилактических осмотров, которые производятся судовладельцем согласно п. 12;

.14 организовать регулярные проверки влияния повторно-кратковременной работы приборов и агрегатов, установленных на экраноплана, на работу магнитного компаса и введение соответствующих поправок в таблицы девиации.

2.2 Оперативный контроль за выполнением мероприятий, обеспечивающих безопасность эксплуатации, осуществляет подразделение аппарата управления судовладельца, назначенное для этих целей.

3 ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 Помимо требований настоящих Правил, при эксплуатации экраноплана необходимо руководствоваться действующими на речном флоте документами: уставами, положениями, руководствами, наставлениями.

4 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ О ГОТОВНОСТИ СУДОВЛАДЕЛЬЦА К ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭКРАНОПЛАНА

4.1 Порядок выдачи подтверждения

4.1.1 Подтверждение оформляется судовладельцем на один год на определен-

ную транспортную линию или район эксплуатации и представляется Речному Регистру.

4.1.2 Образец подтверждения приведен ниже.

**ПОДТВЕРЖДЕНИЕ О ГОТОВНОСТИ СУДОВЛАДЕЛЬЦА
К ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭКРАНОПЛАНА**

| | |
|---|----------------|
| (Дата) | (Место) |
| 1. Подтверждение выдано _____ | |
| | (Судовладелец) |
| в том, что эксплуатация экраноплана | |
| _____ | |
| (наименование экраноплана) | |
| работающего на линии (линиях) _____ | |
| _____ | |
| обеспечена выполнением следующего комплекса организационно-технических и режимных мероприятий: | |
| 1.1 Системой контроля эксплуатации экраноплана только в тех условиях, которые указаны в Классификационном свидетельстве. | |
| 1.2 Средствами оказания быстрой помощи терпящим бедствие экранопланам, а именно: | |
| _____ | |
| 1.3 Наличием базового порта и мест убежища в районе эксплуатации экранопланов, а именно | |
| _____ | |
| 1.4 Наличием полного состава экипажа, прошедшего специальную подготовку для работы на экраноплане этого типа, а именно: _____ | |
| 1.5 Организацией периодических проверок знаний членов экипажа и проведения систематических учений для приобретения ими определенных навыков действий в эксплуатационных и аварийных условиях экраноплана, а именно: _____ | |
| _____ | |
| 1.6 Организацией труда экипажей экранопланов, при которой исключалась бы чрезмерная их утомляемость, а именно: _____ | |
| _____ | |
| 1.7 Контролем соблюдения графика движения экранопланов, в том числе времени прибытия аппарата в промежуточные и конечные порты, а именно: _____ | |
| _____ | |
| 1.8 Средствами безопасности на причалах, а именно: _____ | |
| _____ | |
| 1.9 Наличием оборудования, обеспечивающего эксплуатацию экраноплана при плохой видимости, а также организацией движения экраноплана в этих условиях, а именно: _____ | |
| _____ | |
| 1.10 Организацией технического обслуживания, проведения профилактических осмотров и ремонтов экраноплана, а именно: _____ | |
| _____ | |
| 1.11 Наличием на экраноплане, у членов экипажа, а также у береговых служб инструкций по эксплуатации, техническому обслуживанию, профилактическим осмотрам и ремонту экраноплана и организации системы контроля за выполнением этих инструкций, а именно: _____ | |
| _____ | |

1.12 Наличием на экраноплане бортовых журналов, в которых фиксируются аварии экраноплана, повреждения технических средств, устройств и оборудования, все случаи потери устойчивости движения экраноплана, указываются даты и объем технического обслуживания и ремонтов, результаты профилактических осмотров, а именно: _____

2. Судовладелец обязуется выполнять указанный комплекс мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию экраноплана.

3. Подтверждение сохраняет силу до _____

если его действие не будет приостановлено или оно не будет отменено.

Подпись судовладельца _____

М.П.

5 ТРЕБОВАНИЯ К БАЗОВЫМ СПАСАТЕЛЯМ

5.1 Спасатель (судно, экраноплан, вертолет и т. д.) — средство, специально предназначенное для спасения терпящих бедствие пассажиров, экипажей и экранопланов, имеющееся в распоряжении судовладельца.

5.2 Спасатель должен иметь возможность осуществлять радиосвязь с терпящим бедствие экранопланом.

5.3 На спасателе должны быть предусмотрены помещения для размещения потерпевших и условия для оказания им первой помощи.

5.4 Технические характеристики спасателей и места их базирования должны выбираться с учетом возможности оказания помощи терпящим бедствие экранопланам в течение трех часов.

5.5 Спасатели, которые имеются в распоряжении судовладельца, должны обладать такими мореходными качествами и оборудованием, чтобы помощь могла быть оказана при погодных условиях, худших, чем те, при которых разрешается эксплуатация экраноплана.

6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ И СОСТОЯНИЮ ЗДОРОВЬЯ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРОК ЗНАНИЙ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И ИХ ЗДОРОВЬЯ

6.1 Требования к квалификации и состоянию здоровья членов экипажа, а также периодичность их проверки должны соответствовать уставу службы на судах речного флота и положению о проверке знаний плавсостава судов.

6.2 Членам экипажа после проверки знаний и навыков по управлению и обслуживанию определенного типа экранопланов на конкретной линии эксплуатации выдается соответствующее удостоверение.

7 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕНИЙ, ПРОВОДИМЫХ ЭКИПАЖЕМ, И ТРЕБОВАНИЯ К ЭТИМ УЧЕНИЯМ

7.1 На каждом экраноплане должны быть вывешены на видном месте расписания по тревогам, указаны местонахождение и действия каждого члена экипажа.

7.2 Каждый член экипажа экраноплана должен принимать участие в следующих учениях:

по борьбе с пожаром;
по борьбе за живучесть (на водной поверхности);
по использованию спасательных средств;
по проведению эвакуации пассажиров в аварийных условиях;
по тревоге «человек за бортом».

Учения должны иметь направленность на освоение каждым членом экипажа предусмотренных действий и отработку взаимодействия между членами экипажа в аварийных ситуациях.

8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНСТРУКЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ СНАБЖАТЬСЯ ЭКРАНОПЛАНЫ И СЛУЖБЫ СУДОВЛАДЕЛЬЦА, И ТРЕБОВАНИЯ К ЭТИМ ИНСТРУКЦИЯМ¹

8.1 Инструкция по эксплуатации экраноплана, которая должна содержать, по крайней мере, следующие сведения:

.1 характеристики (параметры) экраноплана, предопределяющие его эксплуатационные свойства и возможности, в том числе:

допустимые условия загрузки, положение центра масс и рекомендуемые варианты расположения пассажиров и груза;

безопасную максимальную скорость экранного полета над водной и твердой поверхностями, требования о контроле за превышением скорости движения и срабатывании световой и звуковой сигнализации о превышении скорости, в том числе с указанием «снизить скорость»;

параметры наилучших допустимых и критических проектных условий для соответствующих режимов движения экраноплана (скорость ветра в м/с, высота волны 1 % или 3 %-ной обеспеченности в м, температура наружного воздуха, видимость и другие); рекомендации по управлению

экранопланом при разбеге, в полете и при посадке;

характеристики рельефа местности, по которой может двигаться экраноплан в амфибийном режиме (угол наклона поверхности, размеры препятствий, которые может преодолеть аппарат и т. д.);

максимальная допустимая скорость буксировки экраноплана;

.2 рекомендации по управлению экранопланом в водоизмещающем режиме при движении в наилучших допустимых и критических проектных условиях (рекомендуемые скорости, углы перекладки органов управления, установление непрерывной связи с базовым портом, выбор ближайшего пункта следования, проверка закрытий, осушительной системы, вызов при необходимости помощи из базового порта и т. д.);

.3 последовательность действий капитана (водителя) и обязанности экипажа при разгоне экраноплана для выхода на режим экранного полета, а также при остановке экраноплана, в том числе при аварийных условиях;

.4 описание поведения экраноплана при переходе в движении от одного типа поверхности к другому (например, от водной к твердой и наоборот), а также рекомендации по управлению экранопланом в этих условиях.

8.2 Инструкция по обслуживанию экраноплана, которая должна содержать, по крайней мере, следующие сведения:

.1 перечень проверок, производимых перед каждым рейсом, а также через определенные промежутки времени с указанием их периодичности;

.2 перечень видов технического обслуживания, их объема и способов проведения;

.3 перечень и периодичность испытаний аварийных систем.

8.3 Инструкция по эксплуатации двигателей, электрического оборудования.

8.4 Инструкция по загрузке экраноплана, которая должна содержать указания о

¹ По мере необходимости проектанту и судовладельцу следует уточнять перечень и содержание инструкций.

виде и количестве груза, его размещении на борту экраноплана.

8.5 Инструкция по пожарной безопасности и тушению пожара, которая должна содержать:

.1 перечень мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности, в том числе указание, что в случае обнаружения пожара и после ввода в действие противопожарных средств капитан (водитель) обязан сразу сообщить об этом в базовый порт и, если необходимо, приступить к эвакуации пассажиров с помощью спасательных средств;

.2 список лиц, ответственных за пожарную безопасность;

.3 порядок эвакуации пассажиров с помощью спасательных средств при пожаре с учетом рекомендаций, полученных на основании проведения демонстрационной эвакуации пассажиров на головном экраноплане;

.4 действия экипажа по ликвидации пожара.

9 ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

9.1 Отчетная и учетная документация (журналы, формуляры, отчеты или заменяющая их документация) должна содержать данные по эксплуатации экраноплана (корпуса, технических средств, устройств, систем и др.) и его техническому состоянию (виды ремонта, учет и контроль изменений и т. п.), а также по отказам, повреждениям, дефектам и недостаткам.

Номенклатура и форма этой документации должны удовлетворять действующим требованиям.

9.2 Техническая документация:

.1 документация по общей части: спецификация;

чертежи общего расположения;

.2 документация по корпусу: чертежи продольных и поперечных переборок;

.3 документация по устройствам, оборудованию и снабжению:

схема расположения отверстий в корпусе с указанием типа закрытий отверстий;

чертеж общего расположения рулевого, якорного, швартовного и буксирного устройств;

.4 чертежи расположения сигнальных и спасательных средств;

.5 документация по остойчивости:

информация об остойчивости и непотопляемости для капитана (водителя) и инструкция по загрузке, одобренная Регистром;

теоретический чертеж;

гидростатические кривые;

кривые площадей и статических моментов шпангоутов;

эпюра емкостей;

.6 документация по электрическому оборудованию и автоматизации:

принципиальные схемы распределительных щитов с указанием подключаемых потребителей и устройств электрической защиты;

принципиальные схемы электроприводов технических средств и устройств ответственного назначения;

чертежи общего расположения электрического оборудования;

чертежи прокладки кабелей с указанием уплотнительных устройств;

перечень контролируемых параметров и системы АПС;

чертежи систем автоматики механизмов ответственного назначения, включая схемы электрического питания.

10 ОСМОТРЫ, ПРОВЕРКИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ УХОДЫ

10.1 Поддержание экраноплана и его оборудования в работоспособном состоянии обеспечивается путем проведения осмотров, проверок, технических уходов и других мероприятий. Цель этих мероприятий — обнаружение и своевременное устранение дефектов (трещин, водотечности, накопления пыли, влаги, ухудшения свойств смазки или рабочей жидкости,

износа или выработавших ресурс деталей технических средств, устройств).

10.2 Порядок проведения профилактических мероприятий (периодичность, объем; последовательность операций; действия по проверке, включая проверочный пуск, опробование и т. п.) устанавливает судовладелец в соответствии с инструкциями по эксплуатации, составленными проектантом.

11 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

11.1 Все порты для приема экранопланов должны быть приспособлены для их швартовки, проведения пассажирских и/или грузовых операций (посадки и высадки пассажиров, погрузки и выгрузки груза) или оборудованы местами выхода на берег и площадками для стоянки.

11.2 Базовый порт должен иметь средства подъема экранопланов, а также оборудование для производства текущего ремонта и технического обслуживания.

11.3 Конечные порты и портопункты должны быть оборудованы согласно 11.1, а их оснащение должно быть рассчитано на отстой экранопланов между рейсами (например, в ночное время). Конечные порты и пункты должны иметь электроснабжение, вахтенное обслуживание, помещения на берегу для отдыха членов экипажа, а также для приготовления и приема пищи.

Должна быть обеспечена возможность проведения повседневных профилактических мероприятий и, если необходимо, пополнение запасов топлива, масла и питьевой воды.

11.4 Промежуточные порты и портопункты должны быть оборудованы в соответствии с 11.1.

11.5 При большой протяженности транспортных линий необходимо наличие промежуточных заправочных пунктов с запасами топлива и масла на их территории (в акватории), а также средствами и оборудованием для технического обслуживания экранопланов.

**ТИПОВОЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ, ИЗМЕРЯЕМЫХ
В ПРОЦЕССЕ ИСПЫТАНИЙ ГОЛОВНОГО ЭКРАНОПЛАНА**

1 В процессе испытаний головного экраноплана должны быть измерены и зарегистрированы следующие параметры.

- .1 скорость движения экраноплана относительно воздуха;
- .2 угол тангажа;
- .3 угол крена;
- .4 угол перекладки щитка-интерцептора;
- .5 угол перекладки закрылков;
- .6 угол перекладки руля высоты;
- .7 угол перекладки поворотного устройства (решетки, закрылка пилона) струй движителей;
- .8 угол перекладки руля направления;
- .9 положения ручек управления двигателей;
- .10 частота вращения коленчатого вала (вала тяговой турбины) каждого двигателя;
- .11 угловая скорость по курсу;
- .12 угловая скорость по тангажу;
- .13 вертикальная перегрузка (в центре масс, в носу, в корме);
- .14 продольная перегрузка в центре масс;
- .15 давление воздуха в пневмооболочках;
- .16 напряжения в основных силовых связях корпусных конструкций;
- .17 высота полета экраноплана.

2 Измерительная система должна обеспечивать запись параметров со следующей погрешностью:

- .1 скорости движения — $2 \div 3$ %;
- .2 углов отклонения органов управления — 0,5 град;
- .3 угла крена, тангажа — 0,5 град;
- .4 вертикальных перегрузок — 0,1;
- .5 продольных перегрузок — 0,01;
- .6 частоты вращения коленчатого вала (ротора тяговой турбины) двигателей — 0,5 %;
- .7 углов курса, дрейфа — 2 град;
- .8 угловых скоростей — 2 град/с.

3 В процессе каждого выхода головного экраноплана для проведения испытаний должна производиться регистрация состояния поверхности воды и атмосферных условий.

В районе испытаний необходимо производить измерения высоты волны непрерывно в начале и в конце испытаний в течение 10 – 15 мин. В случае, если волнение неодинаково по длине испытательного галса, запись волны должна производиться посередине галса.

Если испытания проводятся на нестационарном временном интервале развития волнения (в период развития или затухания волнений), измерения высоты волны необходимо повторять через короткие интервалы времени.

Регистрация скорости и направления ветра должна производиться синхронно с записью волны. Измерения параметров ветра следует производить на высоте $2 \div 2,5$ м над поверхностью воды.

Дополнение 2

**ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К СУДАМ-ГАЗОХОДАМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМ
КОМПРИМИРОВАННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ**

ВВЕДЕНИЕ

Временные технические требования к судам, использующим сжатый природный газ (далее — Временные требования) регламентируют условия безопасной эксплуатации судовой техники на этих судах при использовании

сжатого природного газа (далее — КПП).

Временные требования являются дополнением ПСВП применительно к судам, использующим КПП.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1.1 Настоящие Временные требования распространяются на суда внутреннего плавания, кроме нефтеналивных, на которых в качестве топлива для главных, вспомогательных двигателей и автономных котлов используется КПП с объемной долей метана более 85 % (далее — суда-газоходы).

1.1.2 Временные требования предназначены для применения при проектировании, постройке и эксплуатации таких судов, а также при переоборудовании эксплуатируемых судов в суда-газоходы.

1.2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.2.1 Термины, относящиеся к общей терминологии Правил, и их определения приведены в приложении 8 к ПОСЭ.

1.2.2 В настоящих Временных требованиях использованы термины, которые следует понимать следующим образом:

.1 **Безопасная атмосфера** — воздушная среда, в которой концентрация природного газа (метана) ниже уровня, соответствующего срабатыванию предупредительной сигнализации повышенной концентрации природного газа в воздухе.

.2 **Газобезопасное пространство** — пространство, которое не является газоопасным.

.3 **Газовая зона** — зона, в которой размещены газосодержащие системы и объекты, включая открытые палубные пространства над ними.

.4 **Газоопасное пространство** — трюмное помещение, в котором расположена емкость КПП, или

закрытое или полузакрытое помещение на палубе, в котором расположена емкость КПП, или

открытая палуба в пределах газовой зоны и на расстоянии от нее менее 2,4 м по вертикали, или

пространство в пределах 3 м от внешней поверхности газосодержащей системы, находящейся на открытой палубе и не помещенной в закрытие, или

открытая палуба и помещения на расстоянии менее 3 м в любом направлении от места выхода КПП из вентиляционных каналов, газоотводных труб и подобных устройств, или

помещение, имеющее непосредственный выход в любое газоопасное пространство, или

любое помещение в газовой зоне, кроме перечисленных выше, которое не оборудовано устройством, обеспечивающим постоянное поддержание безопасной атмосферы, одобренного Речным Регистром типа.

Не считаются газоопасными:

помещение, в котором расположена установка, использующая КПП в качестве топлива, соответствующее требованиям разд. 4, 5, 6, 7, 8 и 9 настоящих Временных требований;

посты управления, жилые и хозяйственные помещения, не расположенные над газоопасным пространством и имеющие входы и отверстия, удовлетворяющие требованиям разд. 2 настоящих Временных требований;

пространство за пределами помещения на открытой палубе, вмещающего емкость КПГ и оборудованного в соответствии с требованиями разд. 2, 6 и 7 настоящих Временных требований, при условии, что расположенное ниже трюмное помещение является газобезопасным.

.5 Газосодержащая система — система, предназначенная для хранения и подачи КПГ к потребителям.

.6 Емкость КПГ — емкость, спроектированная как первичный резервуар газового топлива.

.7 Полузакрытое помещение — пространство, которое ограничено конструкциями, исключающими проникновение атмосферных осадков и повреждение находящегося внутри оборудования при транспортных операциях, но обеспечивающими эффективное естественное вентилирование внутреннего объема помещения.

.8 Трюмное помещение газовой зоны — пространство, которое ограничено конструкциями корпуса и в котором расположена газосодержащая система или ее часть.

2 КОРПУС И НАДСТРОЙКА СУДНА-ГАЗОХОДА

2.1 Емкости для КПП должны размещаться в корпусе или непосредственно на открытой палубе судна.

В случае размещения на открытой палубе емкости КПП должны быть установлены в выгородке, выполненной в виде полузакрытого помещения.

Размещение постов управления швартовными, якорными, спасательными устройствами, а также спасательного, противопожарного и аварийного снабжения в пределах газовой зоны не допускается.

2.2 Машинные, грузовые и хозяйственные помещения должны быть отделены от пространств в корпусе судна, в которых размещаются емкости КПП, коффердамами или огнестойкими конструкциями типа А-60.

2.3 Должен быть предусмотрен доступ в газоопасные пространства для их осмотра. Доступ должен быть обеспечен:

.1 в помещения, расположенные в корпусе судна, — непосредственно с поверхности открытой палубы через отверстия, люки и лазы с размером отверстия в свету не менее 800×800 мм;

.2 в пространства на открытой палубе — через отверстия или лазы в вертикальных стенках с размером отверстия в свету не менее 800×800 мм.

2.4 Палуба в газоопасных помещениях должна иметь покрытие, исключаящее искрообразование.

Задрайки дверей и люков помещений газовой зоны должны быть выполнены из материалов, исключаящих искрообразование.

Инструмент для работы в газовой зоне должен иметь искробезопасное исполнение.

2.5 Должны быть предусмотрены меры по герметизации газоопасных пространств, расположенных в корпусе судна, в местах прохода через переборки трубопроводов и кабелей с целью предотвращения попадания газа в смежные с газоопасным помещением корпуса.

2.6 Узлы крепления емкостей КПП должны быть рассчитаны на статические нагрузки, равные:

в направлении движения судна — $1,5mg$;

в поперечном направлении — $1,3mg$.

Здесь m — масса емкости с КПП, g — ускорение свободного падения.

2.7 Размещение входов и отверстий в посты управления, жилые и хозяйственные помещения допускается на переборках, не обращенных к газовой зоне. В отдельных случаях по согласованию с Речным Регистром допускается размещение этих входов и отверстий на переборках, обращенных к газовой зоне, например, когда верхние кромки входов и отверстий находятся ниже уровня расположения емкости КПП.

2.8 Иллюминаторы в наружных стенках надстроек и рубок, обращенные к газовой зоне, должны быть глухого (неоткрывающегося) типа.

Указанное требование не распространяется на окна рулевой рубки.

3 ЕМКОСТИ КПП

3.1 Емкости КПП должны соответствовать требованиям разд. 8 ч. II ПСВП. В качестве емкостей КПП могут применяться стандартные баллоны с рабочим давлением до 25 МПа и специально изготовленные для судна-газохода емкости с рабочим давлением до 5 МПа.

3.2 Емкости КПП должны быть соединены в группы. Каждая группа должна иметь свой запорный клапан.

3.3 При размещении на открытой палубе емкости КПП рекомендуется устанавливать в кормовой части вне зоны производства основных работ экипажа.

3.4 Емкости КПП должны быть окрашены в красный цвет и иметь надпись «метан».

3.5 Емкости КПП должны размещаться отдельно от баллонов с кислородом, сжатым воздухом и другими окислителями.

3.6 Газовые баллоны должны размещаться в рамах (стеллажах) с мягкими прокладками.

3.7 Трубопроводы, соединяющие входящие в группу емкости КПП, должны иметь кольцевые изгибы-компенсаторы, предохраняющие от поломок при вибрации емкостей.

3.8 Предохранительные клапаны емкостей КПП, размещенных в корпусе или на открытой палубе судна-газохода, должны быть соединены с газоотводными трубами.

3.9 Заполнение емкостей КПП должно обеспечиваться с обоих бортов судна.

На каждом трубопроводе заполнения (бункеровки) должны быть предусмотрены два последовательно установленных запорных клапана.

Концевой участок судового трубопровода заполнения должен оборудоваться прочной глухой газонепроницаемой заглушкой, изготовленной из искробезопасных материалов.

Детали элементов бункеровочных трубопроводов, предназначенных для соединения с береговым трубопроводом, должны быть выполнены из материалов, исключающих искрообразование.

4 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДАЧИ КПП К ПОТРЕБИТЕЛЯМ

4.1 Комплекс оборудования для подачи КПП к потребителям должен включать в себя:

.1 регуляторы давления КПП, подаваемого к потребителям (главным, вспомогательным двигателям, автономному котлу);

.2 предохранительную и запорную арматуру;

.3 трубопроводы подачи КПП;

.4 контрольно-измерительные приборы, систему аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) и защиты;

.5 газоотводные трубопроводы для сброса природного газа в атмосферу;

.6 закрытия трубопроводов, кожухи и шахты;

.7 вспомогательное оборудование и комплекты ЗИП для монтажа, эксплуатации и ремонта.

4.2 Оборудование для подачи КПП может быть размещено в машинном отделении при условии выполнения требований, приведенных в настоящем разделе.

Трубопроводы и все устройства, которые могут быть источниками утечки КПП, должны по возможности размещаться на открытой палубе вне машинного и других трюмных помещений.

4.3 Для прекращения подачи природного газа из емкостей КПП потребителям должен быть предусмотрен главный газовый клапан, установленный вне машинного помещения. Конструкция главного газового клапана должна обеспечивать возможность управления им вручную с места установки, а также автоматическое закрытие.

Должно быть предусмотрено дистанционное открытие и закрытие главного газового клапана из рулевой рубки.

Допускается установка двух последовательно размещенных главных газовых клапанов, один из которых должен быть с ручным управлением, второй – автоматический с дистанционным управлением.

4.4 Каждый потребитель, использующий КПП, должен быть оборудован тремя автоматическими клапанами. Два из них должны быть установлены последовательно в трубопроводе, подводящем газ к потребителю, а третий в газоотводном трубопроводе, отводящем газ в атмосферу из той части газоподводящего трубопровода, который расположен между двумя последовательно установленными клапанами.

Управление этими клапанами должно быть организовано таким образом, чтобы в случае прекращения работы потребителя на КПП, а также при возникновении любой неисправности, требующей прекращения подачи КПП к потребителю, обеспечивалось автоматическое закрытие двух последовательно установленных клапанов и одновременно автоматическое открытие газоотводного клапана.

Один из двух запорных клапанов и газоотводный клапан могут быть объединены в одной клапанной коробке, устроенной таким образом, чтобы при возникновении неисправности, требующей прекращения подачи КПП, газоподводящий трубопровод был перекрыт, а газоотвод открыт.

Конструкция запорных и газоотводных клапанов, имеющих автоматическое управление, должна предусматривать

возможность их ручного закрытия и открытия.

4.5 Часть трубопровода КПП, заключенная между главным газовым клапаном и запорными клапанами на трубопроводах подачи газа к отдельным потребителям, должна быть оборудована предохранительными клапанами, включенными в газоотводную систему.

Если регулятор давления КПП, установленный на выходе из емкостей КПП, имеет встроенный предохранительный клапан, установка предохранительных клапанов на трубопроводах за главным газовым клапаном не требуется.

4.6 Трубопроводы КПП могут быть проложены внутри других помещений, в том числе в машинном отделении, если они выполнены с защитным экраном (труба в трубе), при этом газ подается по внутренней трубе, пространство между трубами заполнено инертным газом под давлением, превышающим давление КПП, или если они установлены в каналах с искусственной вытяжной вентиляцией.

При небольшой протяженности трубопроводов КПП, расположенных в машинном помещении, допускается их прокладка без выполнения указанных мер при условии размещения основной части этого трубопровода, включая соединения, в вентилируемом пространстве, обеспеченном контролем загазованности.

С целью предотвращения распространения пламени по трубопроводам КПП в них должны устанавливаться пламегасители.

Не допускается прокладка трубопроводов КПП в грузовых трюмах.

4.7 Система вентиляции воздушного пространства каналов, в которых установлены трубопроводы КПП, должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 кратность циркуляции должна быть не менее 30 обменов воздуха в час;

.2 давление в канале должно быть ниже атмосферного;

.3 двигатели вентиляторов должны быть размещены вне каналов;

.4 выпускные вентиляционные отверстия должны быть размещены в тех местах, в которых не может произойти возгорание взрывоопасной смеси природного газа и воздуха;

.5 приемные вентиляционные отверстия должны быть размещены таким образом, чтобы исключить попадание природного газа или смеси природного газа и воздуха в систему вентиляции;

.6 во время подачи газа по трубопроводу вентиляция должна действовать непрерывно;

.7 в каналах должны быть установлены датчики системы обнаружения газа, связанной с системой АПС и автоматической защиты комплекса оборудования для подачи КПП.

4.8 Не допускается прокладка трубопроводов КПП через судовые вентиляционные шахты и каналы.

4.9 Прокладка трубопровода КПП транзитом через помещение, в которых природный газ не используется, может быть допущена при условии выполнения требований 4.6 – 4.8. В пределах этих помещений трубопроводы КПП не должны иметь разъемных соединений и арматуры.

4.10 Каналы с искусственной вытяжной вентиляцией, предназначенные для трубопроводов КПП, должны заканчиваться у вентиляционного кожуха или шахты.

Вентиляционные кожухи или шахты должны быть размещены в районах расположения фланцев, клапанов, регуляторов давления и другой газовой аппаратуры, в том числе установленной непосредственно на потребителях КПП.

Вентиляционный кожух или шахта должны быть оборудованы системой вытяжной вентиляции и установлены таким образом, чтобы поток воздуха мог омывать потребитель КПП и удаляться в верхней части вентиляционного кожуха или шахты.

Поток воздуха, проходящий через вентиляционный кожух или шахту, должен непрерывно контролироваться системой

обнаружения природного газа, связанной с системой АПС и автоматической защиты.

4.11 Трубопроводы КПП и газовая аппаратура должны соединяться с системой газоотводных труб через газоотводные клапаны, предусмотренные в 4.4, и предохранительные клапаны.

Система газоотводных труб должна быть сконструирована таким образом, чтобы выходящий природный газ направлялся вверх.

Выпускные отверстия газоотводных труб должны быть расположены над открытой палубой на высоте, не менее чем на 1 м превышающей высоту рулевой рубки.

На выходных отверстиях газоотводных труб должны быть установлены защитные сетки для предотвращения попадания в них посторонних предметов.

4.12 Установка запорных клапанов на трубопроводах, соединяющих предохранительные клапаны с системой газоотводных труб, не допускается.

4.13 Должны быть предусмотрены приборы для индикации давления КПП:

- .1 за главным газовым клапаном;
- .2 за каждым регулятором давления (редуктором), установленным в системе;
- .3 перед каждым потребителем (при использовании одного регулятора давления на группу потребителей).

4.14 Система АПС должна обеспечивать подачу световых и звуковых сигналов об отклонении контролируемого параметра от нормального значения и о срабатывании автоматической защиты в следующих случаях:

- .1 падение давления КПП у главного газового клапана;
- .2 падение давления КПП перед каждым потребителем;
- .3 падение давления инертного газа в защитном межтрубном пространстве трубопровода (см. 4.6);
- .4 исчезновение вакуума или прекращения электропитания вентиляторов, обеспечивающих вытяжную вентиляцию

каналов, в которых установлены трубопроводы КПП;

.5 обнаружение природного газа в воздухе, протекающем в каналах трубопроводов КПП, в вентиляционных кожухах или шахтах;

.6 снижение давления или отсутствие воздуха питания пневмоприводов арматуры;

.7 прекращение электропитания устройств и приборов, входящих в состав оборудования.

4.15 В случае неисправностей, указанных в 4.14, за исключением падения давления КПП перед каким-либо отдельным потребителем, должна срабатывать система защиты и главный газовый клапан должен автоматически закрываться.

При остановке или переходе на жидкое нефтяное топливо всех потребителей главный газовый клапан должен автоматически закрываться.

Если дублирующие запорные клапаны на трубопроводах подвода КПП к потребителям и газоотводные клапаны оборудования автоматизированным приводом, то должно предусматриваться автоматическое закрытие запорных клапанов и открытие газоотводных клапанов в случае неисправностей, указанных в 4.14, за исключением падения давления КПП перед каким-либо отдельным потребителем, а также при остановке или переходе на жидкое нефтяное топливо всех потребителей.

4.16 Конструкция автоматически действующих запорных клапанов, в том числе главного газового клапана, должна предусматривать автоматическое закрытие клапанов при исчезновении питания их приводов.

Автоматизированные газоотводные клапаны должны открываться при исчезновении питания приводов.

4.17 Указатели приборов индикации параметров, предусмотренных в 4.13, должны быть установлены в машинном отделении. В рулевой рубке должен быть уста-

новлен указатель давления КПП за главным газовым клапаном.

Сигнализаторы АПС и автоматической защиты, срабатывающие в случаях, перечисленных в 4.14, должны устанавливаться в машинном отделении и в рулевой рубке.

4.18 Трубопроводы КПП должны быть окрашены в желтый цвет с красными кольцами.

4.19 В случае размещения емкостей КПП на баржевой секции (барже), соединенной автосцепом с толкачом, должны быть предусмотрены меры, исключающие поломку и/или разгерметизацию трубопровода, подающего газ на толкач, вследствие изменения положения баржи относительно толкача. Допускается использовать в этом случае стандартные гибкие резинометаллические шланги.

4.20 Перед разъемным соединением трубопровода, подающего газ из размещенных на барже емкостей КПП на толкач, в трубопроводе должны быть установлены последовательно два запорных клапана.

4.21 Для предотвращения обмерзания деталей газовой аппаратуры вследствие снижения температуры КПП при редуцировании должен быть предусмотрен подогрев газа, поступающего к регуляторам давления КПП.

Для подогрева КПП следует использовать только горячую воду внутреннего контура охлаждения двигателя или системы отопления.

4.22 Подача газа от емкостей КПП к потребителям должна осуществляться с помощью бесшовных труб.

При низком давлении (подвод непосредственно к потребителям) для этой цели могут быть использованы стандартные резинометаллические шланги.

Газоотводные трубопроводы должны быть изготовлены из бесшовных труб.

4.23 Необходимо предусматривать фильтрацию КПП с целью его очистки от смолистых веществ и механических примесей. Газовый фильтр должен быть установлен на газовой магистрали до редуктора первой ступени.

5 ПОТРЕБИТЕЛИ КПП

5.1 ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

5.1.1 Двигатели, устанавливаемые на суда-газоходы, должны быть приспособлены для работы на КПП в соответствии с приведенными в настоящем разделе требованиями.

5.1.2 Главные двигатели должны обеспечивать устойчивую надежную работу на природном газе и жидком нефтяном топливе при средних и больших нагрузках.

Возможность работы на природном газе вспомогательных двигателей, являющихся первичными двигателями генераторов судовой электростанции, рекомендуется предусматривать при условии, что могут быть обеспечены длительные по времени средние и большие нагрузки дизель-генераторов.

Пуск и остановка двигателей, работа на холостом и малом ходу должны осуществляться на жидком нефтяном топливе. Переход с жидкого топлива на газовое и обратно должен выполняться автоматически.

5.1.3 Двигатель должен работать по газо-жидкостному циклу на газе с запальной порцией жидкого нефтяного топлива и/или только на жидком нефтяном топливе без перерегулировки.

5.1.4 Во время перехода главных двигателей с жидкого топлива на газовое и обратно допускается изменение частоты вращения вала двигателя на 5 – 10 % в течение не более 15 с.

5.1.5 На выпускных трубопроводах двигателей должны быть предусмотрены пламегасящие устройства.

5.1.6 Система управления топливоподачей должна обеспечивать автоматический перевод двигателя, работающего на КПП, на жидкое нефтяное топливо при уменьшении нагрузки двигателя ниже той, при которой цикловая подача жидкого нефтяного топлива обеспечивает устойчивую работу на природном газе. Должна быть предусмотрена блокировка, не допускающая установку топливной аппаратуры в режим работы на КПП при нагрузке двигателя ниже указанной.

5.1.7 При нагрузках главного двигателя выше указанной в п. 5.1.6 автоматизированное переключение двигателя с использования КПП на использование жидкого нефтяного топлива и обратно должно осуществляться по командам оператора с дистанционного и местного постов управления.

5.1.8 Система автоматического управления должна обеспечивать:

.1 автоматическое прекращение подачи КПП и перевод двигателя на жидкое нефтяное топливо в случае, когда давление в системе подачи КПП к двигателю станет ниже заданного значения;

.2 подачу КПП в двигатель только после достижения заданного значения температуры охлаждающей воды;

.3 автоматическое прекращение подачи КПП при любой самопроизвольной остановке двигателя (в том числе и при срабатывании автоматической защиты);

.4 автоматическое прекращение подачи КПП и перевод на жидкое нефтяное топливо при срабатывании системы АПС

двигателя по любому параметру, контролируемому ею;

.5 выдачу командных импульсов в систему автоматического управления работой оборудования для подачи КПП к потребителям в случаях, требующих прекращения подачи КПП к двигателю.

5.1.9 Системы АПС, дистанционной и местной индикации параметров работы двигателя должны быть дополнены элементами, обеспечивающими:

.1 исполнительную сигнализацию работы на КПП и на жидком нефтяном топливе в рулевой рубке и на местном посту управления;

.2 индикацию давления КПП перед двигателем на местном посту управления;

.3 световую и звуковую сигнализацию о срабатывании автоматической защиты двигателя в рулевой рубке.

5.1.10 Должны быть предусмотрены меры по предотвращению возникновения в картере двигателя взрывоопасной концентрации паров и газа вследствие попадания природного газа в картерное пространство из цилиндров двигателя.

Рекомендуется обеспечивать вентиляцию картерного пространства путем соединения его с впускным трактом двигателя, а также предусматривать пламегасительное устройство на трубопроводе вентиляции картера.

5.2 АВТОНОМНЫЕ КОТЛЫ

5.2.1 Должна быть предусмотрена система обеспечения принудительной тяги, необходимой для работы на природном газе.

5.2.2 В топочной камере не должно быть объемов и полостей, в которых может накапливаться природный газ.

5.2.3 Топочные горелки должны обеспечивать работу котла на жидком нефтя-

ном топливе, на КПП или на жидком нефтяном топливе и КПП одновременно.

5.2.4 Газовые горелки должны быть установлены таким образом, чтобы зажигание КПП осуществлялось с помощью пламени форсунки жидкого нефтяного топлива.

5.2.5 Для обеспечения продувки трубопроводов небольшой протяженности, подающих КПП к горелкам, должны быть предусмотрены меры, указанные в 4.4.

5.2.6 Система автоматизации котла должна обеспечивать:

.1 автоматическое прекращение подачи природного газа в случае, когда давление КПП перед котлом станет ниже заданного значения;

.2 автоматическое прекращение подачи природного газа и остановку котла при срабатывании системы АПС котла по любому параметру, контролируемому ею;

.3 автоматическое зажигание природного газа с помощью пламени предварительно включенной форсунки жидкого нефтяного топлива и с последующим автоматическим отключением форсунки жидкого нефтяного топлива в случае, если работа котла производится только на КПП;

.4 автоматическое прекращение подачи КПП при обрыве газового факела;

.5 исполнительную сигнализацию работы котла на КПП и на жидком нефтяном топливе в рулевой рубке и на местном посту;

.6 сигнализацию о срабатывании автоматической защиты котла в рулевой рубке;

.7 выдачу командных импульсов в систему автоматического управления работой оборудования для подачи КПП к потребителям в случаях, требующих прекращения подачи КПП к котлу.

6 ВЕНТИЛЯЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

6.1 ПОМЕЩЕНИЯ, ОБСЛУЖИВАЕМЫЕ ПЕРСОНАЛОМ

6.1.1 Закрытые помещения, в которых размещены элементы газосодержащей системы, подлежащие систематическому контролю для проверки их технического состояния и правильности функционирования, должны быть оборудованы искусственной вентиляцией, независимой от других систем вентиляции и управляемой извне этих помещений.

Должны быть предусмотрены также меры для пуска системы вентиляции этих помещений до входа в них обслуживающего персонала, при этом предупредительная надпись, требующая включения вентиляции, должна быть расположена около входа в эти помещения.

6.1.2 Вентиляция машинного помещения должна быть приточно-вытяжной, обеспечивающей создание необходимого разрежения в помещении.

Использование главных двигателей в качестве средств вытяжной вентиляции допускается при условии размещения датчиков системы контроля загазованности у мест забора воздуха двигателями.

Должна быть предусмотрена эффективная естественная вентиляция машинного помещения в нерабочее время.

6.1.3 Каналы вытяжной вентиляции должны обеспечивать удаление газозооопасной смеси вверх. Выпускные отверстия должны располагаться над палубой таким образом, чтобы исключить попадание газа в помещения надстройки.

6.1.4 Приемные отверстия приточной вентиляции машинного помещения должны быть расположены так, чтобы возможность всасывания газа, выходящего из любого выпускного вентиляционного отверстия, была сведена к минимуму.

6.1.5 Каналы вытяжной вентиляции газоопасных помещений не должны проходить через машинное помещение, жилые и хозяйственные помещения, посты управления.

Выпускные отверстия этих каналов должны иметь пламепрерывающую арматуру.

6.1.6 Электродвигатели вентиляторов должны быть расположены вне вентиляционных каналов.

Рекомендуется установка вытяжных вентиляторов закрытых газоопасных помещений и машинного помещения вне этих помещений.

6.1.7 В машинном и других помещениях, в которых возможно образование взрывоопасной концентрации смеси природного газа с воздухом, должна предусматриваться аварийная вытяжная вентиляция, автоматически вводимая в действие при достижении в вентилируемом помещении концентрации метана 1 % по объему одновременно с прекращением подачи природного газа к потребителям.

6.1.8 Вентилирование расположенных на палубе полузакрытых помещений, в которых размещены элементы газосодержащей системы, целесообразно осуществлять путем естественной циркуляции воз-

духа, обеспечиваемой с помощью дефлекторов, жалюзи и т. п.

6.2 РЕДКО ПОСЕЩАЕМЫЕ И ДРУГИЕ ПОМЕЩЕНИЯ

6.2.1 Трюмные пространства, коффердамы и другие редко посещаемые помещения, в которых может скапливаться природный газ, должны иметь вентиляцию, предотвращающую образование взрывоопасной концентрации смеси газа с воздухом, воспламенение которой может

произойти при посещении этих помещений.

Вентиляторы должны соответствовать требованиям 6.1.6.

6.2.2 Приемные отверстия системы вентиляции жилых и хозяйственных помещений, постов управления не должны размещаться обращенными к газовой зоне, и размещение их должно исключать попадание в них газа из газоотводных труб, отверстий вытяжной вентиляции газоопасных помещений, выхлопных труб работающих на газе двигателей и котлов.

7 КОНТРОЛЬ ЗАГАЗОВАННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ

7.1 Помещения, расположенные в газовой зоне, в том числе машинные помещения и помещения емкостей КПП, должны быть оборудованы системой обнаружения метана.

7.2 В помещениях, в которых установлены датчики системы обнаружения метана, и в рулевой рубке должна срабатывать предупредительная световая и звуковая сигнализация, если концентрация метана в воздухе достигнет 0,5 % по объему.

Подача газа в машинное помещение должна быть автоматически прекращена при достижении концентрации метана в воздухе 1 % по объему в любой точке контроля с одновременным срабатыванием аварийной сигнализации.

7.3 Место установки датчиков стационарной системы обнаружения природного газа должны выбираться с учетом плотности метана, наличия и направления воздушных потоков, наиболее вероятных мест утечек КПП.

7.4 Контроль концентрации метана в месте установки любого датчика должен производиться с помощью вторичного прибора, установленного в помещении, в котором постоянно находится обслуживающий персонал.

7.5 Для контроля загазованности помещений газовой зоны, за исключением машинного помещения и закрытого трюмного пространства, в котором размещаются емкости КПП, может быть допущено пе-

реносное оборудование, если это оборудование используется перед входом персонала в помещение и через каждые последующие 30 мин. пребывания персонала в помещении.

7.6 Судно должно быть снабжено по меньшей мере двумя комплектами переносного оборудования для контроля загазованности.

Должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие возможность отбора проб воздуха помещения газовой зоны для контроля его загазованности с помощью переносного оборудования, осуществляемого персоналом, находящимся вне этого помещения.

7.7 Должны применяться взрывозащитные датчики с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

7.8 Конструкция составных частей системы обнаружения метана должна допускать возможность их быстрого испытания и калибровки. Калибровка и испытания должны производиться через регулярные промежутки времени.

7.9 Система АПС загазованности должна иметь устройство автоматического переключения питания на аварийный источник в случае исчезновения напряжения в судовой электрической сети.

7.10 Загазованность жилых и хозяйственных помещений должна контролироваться с использованием переносного оборудования, предусмотренного в 7.6.

8 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ

8.1 Перечень применяемого противопожарного оборудования и систем пожаротушения устанавливается в зависимости от типа и назначения судна с учетом приведенных в настоящем разделе общих требований.

8.2 Машинное помещение и пространство в корпусе судна, в котором размещаются емкости КППГ, а также другие закрытые помещения газовой зоны должны быть оборудованы системой пожаротушения в соответствии с указаниями Правил.

8.3 Для машинного помещения должна быть предусмотрена система объемного пожаротушения.

При определении расчетного объема защищаемого помещения объем оборудования, размещенного в нем, из общего объема помещения не вычитается.

8.4 Помещения, в которых размещены элементы газосодержащей системы, должны быть оборудованы автоматической сигнализацией обнаружения пожара и сигнализацией предупреждения о пуске системы объемного тушения пожара.

9 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

9.1 К взрывоопасным пространствам на судах-газоходах, использующих КПП, относятся внутренние объемы газоотводных труб и каналов вытяжной и приточной вентиляции помещений газовой зоны.

При соблюдении всех положений настоящих Временных требований машинное помещение не относится к взрывоопасным.

9.2 Степень защиты электрического оборудования, установленного во взрывоопасных помещениях газовой зоны, должно быть не ниже указанной в 16.2 ч. IV ПСВП для помещений данной категории.

В трюмных пространствах, в которых расположены газовые емкости, допускается прокладка кабельных трасс, установка приборов индикации и сигнализации взрывозащитного исполнения с оболочкой под избыточным давлением или с взрывонепроницаемой оболочкой, а также электрических приводов клапанов трубопроводов с взрывонепроницаемой оболочкой.

9.3 Все кабели, проходящие через взрывоопасные помещения и пространства, должны прокладываться в стальных газонепроницаемых бесшовных трубах.

9.4 Металлические средства защиты от механических повреждений кабелей, проложенных по верхней палубе и проходящих через взрывоопасные пространства, должны быть заземлены по меньшей мере на обоих концах каждого средства защиты (кожуха, стальной трубы, броневой или панцирной оплетки).

9.5 От шин главного распределительного щита, помимо прочих, должны получать питание следующие потребители:

.1 щит сигнализации о наличии метана в помещениях;

.2 щит сигнализации и управления комплексом оборудования для подачи КПП к потребителям;

.3 щит вентиляторов газоопасных помещений, вентиляционных каналов и шахт, а также вентиляторов, создающих избыточное давление во взрывозащитном электрическом оборудовании.

9.6 От шин аварийного распределительного щита, помимо прочих, должны получать питание по отдельным питающим линиям следующие потребители:

.1 щит сигнализации о наличии природного газа в помещениях;

.2 щит вентиляторов, создающих избыточное давление во взрывозащитном электрическом оборудовании.

9.7 Пуск электрических приводов вентиляторов взрывоопасных помещений должен быть заблокирован с открыванием дверей в эти помещения и пуском электрического оборудования, установленного в этих помещениях, таким образом, чтобы вход в помещения и включение электрического оборудования были возможны только после пуска вентиляторов и работы их в течение времени, необходимого для десятикратного обмена воздуха в помещении.

9.8 Сеть освещения взрывоопасных помещений и пространств должна быть разделена по крайней мере на две цепи и

должна получать питание от разных распределительных щитов.

9.9 Выключатели и защитные устройства сети освещения взрывоопасных помещений и пространств должны устанавливаться вне этих помещений и пространств и отключать все фазы.

9.10 Осветительная арматура взрывоопасных помещений и пространств долж-

на быть взрывозащитного исполнения с оболочкой под избыточным давлением или со взрывонепроницаемой оболочкой.

9.11 Любые электрические устройства, являющиеся источниками искрения, должны быть размещены таким образом, чтобы они не находились на пути потоков вентилируемого воздуха, содержащего природный газ в случае его утечки.

10 ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛА

10.1 На судах с оборудованием газосодержащей системы, установленным в закрытых пространствах корпуса судна, должно быть предусмотрено не менее двух комплектов защитного снаряжения, обеспечивающего безопасность персонала при входе в заполненные природным газом пространства и работе в них.

10.2 В комплект защитного снаряжения, указанный в 10.1, должны входить:

.1 дыхательный изолирующий аппарат, работающий на воздухе, с баллонами вместимостью не менее 1200 л свободного воздуха;

.2 защитная одежда, обувь, перчатки и плотно прилегающие защитные очки;

.3 спасательный линь, имеющий стальной сердечник, с пояском искробезопасного исполнения;

.4 взрывобезопасная лампа.

10.3 Для дыхательных аппаратов, указанных в 10.2.1, должны быть предусмотрены заполненные воздушные баллоны общей вместимостью не менее 3600 л свободного воздуха для каждого аппарата.

10.4 Оборудование сжатого газа должно осматриваться и испытываться один раз в год.

10.5 Спецобувь членов экипажа должна быть подбита латунными или деревянными гвоздями, исключаящими искробразование.

10.6 На судне должны быть медикаменты и медицинские приборы, необходимые для оказания первой помощи пострадавшим от ожогов и отравления природным газом или продуктами неполного сгорания топлива.

11 ИНСТРУКТИВНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

На борту судна-газохода должны находиться инструктивно-информационные материалы о безопасном использовании КПП в качестве топлива. Эти материалы должны включать в себя:

описание физических и химических свойств КПП;

меры, которые необходимо принимать в случае утечки КПП;

перечень способов тушения пожара и огнетушащих веществ;

перечень способов опорожнения емкостей КПП;

меры, которые необходимо принимать в случае аварии;

инструкцию по использованию защитного снаряжения, имеющегося на борту судна-газохода;

инструкцию по действиям должностных лиц при авариях, вызванных утечкой природного газа или пожаром, связанным с использованием КПП;

инструкцию по оказанию первой помощи пострадавшим.

ПРАВИЛА
КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ
СУДОВ СМЕШАННОГО (РЕКА – МОРЕ)
ПЛАВАНИЯ
(ПССП)

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1 Правила классификации и постройки судов смешанного (река – море) плавания распространяются на самоходные и несамоходные грузовые суда, буксиры, ледоколы, пассажирские водоизмещающие суда, суда технического флота класса «М-СП» и суда всех типов и назначений классов «М-ПР» и «О-ПР», находящиеся в каботажном плавании. Для судов, совершающих международные рейсы, необходимо также выполнение требований международных конвенций.

Требования разд. 9 ч. I и разд. 10, 13 ч. II настоящих Правил распространяются только на суда класса «М-СП».

2 Во всех случаях, не оговоренных в настоящих Правилах, необходимо руководствоваться Правилами классификации и постройки судов внутреннего плавания (ПСВП):

для судов классов «М-СП» и «М-ПР» — требованиями к судам класса «М»;

для судов класса «О-ПР» — требованиями к судам класса «О».

3 Номера и названия частей и разделов настоящих Правил соответствуют номерам и названиям частей ПСВП.

Отсутствие в настоящих Правилах тех или иных разделов означает, что в этих случаях требования к судам смешанного плавания полностью совпадают с требованиями к судам внутреннего плавания.

4 Отдельные положения настоящих Правил распространяются на суда, находящиеся в эксплуатации, о чем имеются соответствующие указания в тексте.

5 Условия плавания в море судов смешанного плавания с классом Российского Речного Регистра приведены в приложении 1 к части I ПССП.

Часть I
КОРПУС

2 КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ СТАЛЬНОГО КОРПУСА

2.1 СУДА КЛАССА «М-СП»

2.1.1 Требования настоящей главы распространяются на следующие типы водоизмещающих судов:

сухогрузные и наливные длиной от 25 до 140 м;

пассажирские суда, буксиры и ледоколы длиной от 25 до 140 м.

Соотношения главных размерений судов, на которые распространяются требования настоящей главы, не должны выходить за пределы, указанные в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

| Типы судов | Максимальное соотношение главных размерений | |
|-----------------------------|---|-------|
| | L/H | B/H |
| Сухогрузные и наливные суда | 24 | 3 |
| Пассажирские суда | 25 | 4 |
| Буксиры | 18 | 3 |
| Ледоколы | 18 | 3,5 |

Для наливных судов с продольными встроенными цилиндрическими грузовыми емкостями или тронковой палубой, включаемыми в эквивалентный брус, под высотой H следует понимать высоту до верхней кромки емкости или тронковой палубы.

Применение требований настоящей главы и раздела в целом к судам длиной более 140 м и менее 25 м является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.1.3 Осадка носом судна во всех случаях нагрузки должна быть не менее 1,7 м при $L \geq 60$ м и не менее 0,9 м при $L \leq 25$ м. Для промежуточных длин судов

минимально допустимая осадка носом определяется линейной интерполяцией.

2.1.4 Дополнительный волновой изгибающий момент следует определять с помощью следующей зависимости, кН·м:

$$M_{дв} = \pm 9,81 k_0 k_1 k_2 k_3 \delta B L^2 h, \quad (2.1.4-1)$$

где k_0 — коэффициент, значения которого вычисляются по формуле

$$k_0 = 1,24 - 1,7B/L \leq 1,0; \quad (2.1.4-2)$$

k_1 — коэффициент, значения которого в зависимости от длины судна L определяют по табл. 2.1.4-1;

Таблица 2.1.4-1

| Длина судна, м | 25 | 60 | 100 | 140 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| Коэффициент k_1 | 0,0147 | 0,0147 | 0,0147 | 0,0137 |

k_2 — коэффициент, значения которого в зависимости от L и осадки носом T_n определяют по формуле

$$k_2 = 2 - 20 T_n / L \geq 1,0; \quad (2.1.4-3)$$

k_3 — коэффициент, значения которого для грузовых самоходных судов в зависимости от длины судна L и принятой допускаемой высоты волны определяются по табл. 2.1.4-2. Для судов других типов k_3 назначается по согласованию с Речным Регистром;

Таблица 2.1.4-2

| Допускаемая высота волны, м | Коэффициент k_3 при длине судна, м | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| | 25 | 60 | 100 | 140 |
| 3,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 3,0 | 0,914 | 0,914 | 0,870 | 0,843 |

L — длина судна, м;

T — осадка судна, м;

δ — коэффициент полноты водоизмещения;

h — расчетная высота волны, принимаемая равной 3,5 м.

Значения L , T и δ следует принимать исходя из расчетного случая нагрузки при определении изгибающего момента на тихой воде.

Дополнительный волновой изгибающий момент принимают постоянным на длине $0,5 L$ в средней части судна и уменьшающимся к оконечностям до нуля по линейной зависимости.

2.1.5 Расчетные местные нагрузки определяют в соответствии с указаниями

2.2.16 – 2.2.29 ч. I ПСВП при полувысоте расчетной волны $r = 1,75$ м, принимаемой независимо от устанавливаемого судна ограничения по допустимой высоте волны. При этой же полувысоте расчетной волны вычисляют моменты сопротивления поперечного сечения балок набора по формулам, приведенным в 2.4 ч. I ПСВП.

2.1.6 Толщины связей корпуса, мм, независимо от результатов расчета не должны быть менее указанных в табл. 2.1.6 с учетом примечаний к табл. 2.4.1 и требований 2.4.2 – 2.4.9 ч. I ПСВП.

Таблица 2.1.6

| Наименование связи | Длина судна, м | | |
|--|----------------|------|------|
| | 25 | 60 | 140 |
| 1. Наружная обшивка | | | |
| 1.1. Наружная обшивка (за исключением случаев, оговоренных в п.п. 1.2 – 1.6) | 5,0 | 6,0 | 9,0 |
| 1.2. Наружная обшивка, ограничивающая балластные и топливные цистерны | 6,0 | 7,0 | 9,5 |
| 1.3. Скуловой пояс | 6,0 | 7,0 | 10,0 |
| 1.4. Ширстречный пояс в средней части судна | 5,5 | 9,0 | 11,0 |
| 1.5. Обшивка днища в районе, отстоящем до $0,2 L$ в корму от носового перпендикуляра и на $0,04 B$ от основной плоскости | 5,5 | 7,5 | 10,5 |
| 1.6. Обшивка борта в носовой оконечности | 5,5 | 7,0 | 9,5 |
| 2. Настилы палуб и платформ | | | |
| 2.1. Настил палубы (за исключением случаев, оговоренных в п.п. 2.2 – 2.5) | 5,0 | 6,5 | 9,5 |
| 2.2. Палубный стрингер в средней части судна | 5,5 | 9,0 | 11,0 |
| 2.3. Настил верхней палубы в оконечностях, в районе межлюковых перемычек, палуб юта и надстроек (не участвующих в общем изгибе корпуса), на участках, не защищенных надстройками. Настил палубы бака | 5,0 | 6,0 | 6,0 |
| 2.4. Настил верхней палубы за пределами средней части, палуб юта и надстроек (не участвующих в общем изгибе корпуса), на участках, защищенных надстройками. Настил платформ | 4,5 | 5,0 | 5,0 |
| 2.5. Настил палубы наливных судов в районе грузовых танков | 5,5 | 9,0 | 10,0 |
| 3. Грузовые настилы | | | |
| 3.1. Настил второго дна грузовых судов (за исключением случаев, оговоренных в п. 3.2 и п. 3.3) | 5,0 | 7,0 | 7,0 |
| 3.2. Настил второго дна сухогрузных судов под грузовыми люками, если предусмотрена загрузка-разгрузка грейферами, и палуб судов-площадок в пределах грузовой площадки | 8,0 | 12,0 | 12,0 |
| 3.3. Настил второго дна наливных судов в районе расположения грузовых танков | 6,5 | 8,0 | 8,5 |
| 4. Переборки и внутренние борта | | | |
| 4.1. Обшивка непроницаемых переборок и внутренних бортов (за исключением случаев, оговоренных в п.п. 4.2 – 4.13) | 4,0 | 5,0 | 5,0 |
| 4.2. Обшивка переборки форпика | 4,5 | 5,5 | 5,5 |
| 4.3. Обшивка внутренних бортов сухогрузных судов в районе грузовых трюмов | 5,0 | 6,5 | 7,0 |
| 4.4. Обшивка непроницаемых переборок (за исключением нижних листов) сухогрузных судов в районе грузовых трюмов | 4,5 | 6,5 | 6,5 |
| 4.5. Нижние листы непроницаемых переборок сухогрузных судов в районе грузовых трюмов | 5,0 | 6,5 | 7,0 |

Окончание табл. 2.1.6

| Наименование связи | Длина судна, м | | |
|---|----------------|------|------|
| | 25 | 60 | 140 |
| 4.6. Обшивка внутренних бортов судов с полным раскрытием грузовых трюмов, нижние листы внутренних бортов судов с неполным раскрытием грузовых трюмов и поперечных переборок в районе грузовых трюмов, если предусмотрена загрузка-разгрузка грейферами | 7,0 | 10,0 | 10,0 |
| 4.7. Верхний пояс переборок судов-площадок в пределах грузовой площадки | 5,5 | 9,0 | 9,0 |
| 4.8. Обшивка внутренних бортов, а также поперечных переборок, разграничивающих заполненные и не заполненные грузом отсеки наливных судов в районе грузовых танков(за исключением нижних и верхних поясов) | 5,5 | 7,0 | 7,5 |
| 4.9. Верхний пояс внутренних бортов, а также поперечных переборок, разграничивающих заполненные и не заполненные грузом отсеки наливных судов в районе грузовых танков | 6,0 | 8,5 | 9,0 |
| 4.10. Нижний пояс внутренних бортов, а также поперечных переборок, разграничивающих заполненные и не заполненные грузом отсеки наливных судов в районе грузовых танков | 7,0 | 8,0 | 8,5 |
| 4.11. Обшивка поперечных переборок, разграничивающих на наливных судах отсеки, заполненные грузом (за исключением верхнего пояса) | 5,0 | 6,5 | 7,0 |
| 4.12. Верхний пояс обшивки поперечных переборок, разграничивающих на наливных судах отсеки, заполненные грузом | 5,5 | 8,5 | 9,0 |
| 5. Прочие связи | | | |
| 5.1. Листовые конструкции и стенки балок рамного набора под грузовым настилом судов-площадок и настилом второго дна сухогрузных судов под грузовыми люками, если предусмотрена загрузка-разгрузка грейферами | 6,0 | 9,0 | 9,0 |
| 5.2. Листовые конструкции и балки набора внутри балластных цистерн | 5,5 | 7,0 | 7,0 |
| 5.3. Подпалубный набор и набор переборок внутри грузовых танков и топливных цистерн | 6,0 | 8,0 | 8,0 |
| 5.4. Непрерывные продольные комингсы грузовых люков | 7,5 | 10,0 | 12,0 |
| 5.5. Поперечные комингсы грузовых люков | 5,5 | 8,0 | 10,0 |
| 5.6. Листы шахт машинно-котельных отделений и капов машинного отделения, стенки надстроек, не участвующих в общем изгибе корпуса | 4,0 | 4,5 | 5,0 |
| <p>Пр и м е ч а н и я : 1. Требуемая п. 1.5 толщина обшивки днища может быть уменьшена на 0,5 мм в районах корпуса, в которых днищевой набор состоит из продольных ребер жесткости и балок поперечного набора, установленных на каждой шпации.</p> <p>2. Для судов с самообразной формой обводов носовой оконечности требование п. 1.5 распространяется на участок корпуса, расположенный на 4 % ширины судна выше плоского участка днища в районе носового подъема.</p> <p>3. Требования к минимальной толщине наружной обшивки в носовой оконечности (п. 1.5 и п. 1.6) распространяются на суда, допускаемые к эксплуатации в море с минимальной осадкой $T_n < 0,035 L$. При больших минимальных осадках толщина наружной обшивки в носовой оконечности должна приниматься в соответствии с требованиями табл. 2.4.1 ч. I ПСВП для судов класса «М».</p> | | | |

Для наливных судов с продольными цилиндрическими встроенными емкостями отношение радиуса цилиндра R к толщине t надпалубной части цилиндрической оболочки не должно быть более 200, а толщина t не должна быть меньше 14 мм. Толщина t_1 цилиндрической оболочки под палубой принимается не менее 10 мм. Минимальные толщины наружной

обшивки в средней части, ширстрекка и палубного стрингера в средней части корпуса судна принимаются по табл. 2.1.6 как для судов с условной длиной $L_{\text{усл}} = LH/H_1$, где H_1 — высота эквивалентного бруса. Расстояние по вертикали от верхней кромки цилиндрической емкости до палубы в диаметральной плоскости должно быть не более $1,2R$.

2.1.7 В случае, если предусматривается возможность эксплуатации судна в море при загрузке, обеспечивающей осадку носом менее 3,5% длины судна, усиление днищевых конструкций согласно 2.4.96 и 2.4.97 ч. I ПСВП должно быть выполнено для участка корпуса длиной $0,2L$ от носового перпендикуляра.

2.1.9 Флоры, устанавливаемые в плоскостях холостых шпангоутов в корму от переборки форпика в той части корпуса, которая указана в 2.1.7, должны иметь толщину стенки, одинаковую с толщиной стенки флоров, устанавливаемых в плоскостях рамных шпангоутов, и высоту не менее $1/3$ высоты двойного дна в этом районе и не менее 2,5 высоты продольных ребер жесткости.

Свободные кромки таких флоров должны быть подкреплены фланцами или поясками.

2.1.10 В форпике должно быть не менее трех карлингсов. Высота стенки карлингсов и рамных бимсов должна быть не менее 2,5 высот холостых бимсов.

2.1.11 Момент сопротивления W площади поперечного сечения холостых бимсов с присоединенными поясками на отдельных участках палубы в районе, указанном в 2.1.7, должен быть не менее, m^3 :

$$W = 5,5 \cdot 10^{-6} dB_1^2, \quad (2.1.11)$$

где d — расстояние между бимсами, м;

B_1 — наибольший пролет бимсов, измеренный между карлингсами или между карлингсами и продольной переборкой или бортом, м.

2.1.12 Усиления, требуемые в 2.4.98 ч. I ПСВП, должны быть выполнены на длине от кормовой переборки машинного отделения до кормовой оконечности, включая ахтерпик.

2.1.13 В машинном помещении каждый второй шпангоут должен быть рамным.

2.1.14 Момент сопротивления W площади поперечного сечения карлингсов с присоединенным пояском для машинного помещения должен быть не менее, m^3 :

$$W = 5,8 \cdot 10^{-6} a_1 d_1^2, \quad (2.1.14)$$

где a_1 — средняя ширина площади палубы, поддерживаемой карлингсом, м;

d_1 — наибольший пролет карлингса, измеренный между поперечными переборками или центрами пиллерсов и поперечной переборкой, м.

Профиль поперечного сечения бимсов необходимо принимать таким же, как и карлингса.

2.1.15 На судах класса «М-СП (лед)» должны быть выполнены усиления корпуса в соответствии с требованиями 2.4.113 ч. I ПСВП, назначенными из условий эпизодического плавания в мелкобитом, подвижном, плавучем льду толщиной не более 0,4 м.

2.1.16 В расчетах общей прочности корпуса в конце срока службы судна остаточные толщины связей корпуса рекомендуется определять с учетом средних скоростей изнашивания, приведенных в табл. 2.1.16.

Таблица 2.1.16

| Наименование связи | Рекомендуемые средние скорости изнашивания, мм/год, для судов класса | | |
|--|--|------|------|
| | М-СП | М-ПР | О-ПР |
| 1 Палубный настил | | | |
| 1.1 Палубный настил | 0,06 | 0,04 | 0,04 |
| 1.2 Палубный настил в районе расположения балластных цистерн | 0,07 | 0,05 | 0,05 |
| 1.3 Палубный настил судов площадок, перевозящих навалочные грузы | 0,15 | 0,13 | 0,13 |
| 1.4 Палубный настил в районе грузовых танков наливных судов | 0,15 | 0,13 | 0,13 |
| 1.5 Палубный настил в районе грузовых танков наливных судов, перевозящих сырую нефть | 0,21 | 0,19 | 0,19 |

Продолжение табл. 2.1.16

| Наименование связи | Рекомендуемые средние скорости изнашивания, мм/год, для судов класса | | |
|---|--|------|------|
| | М-СП | М-ПР | О-ПР |
| 2 Бортовая обшивка | | | |
| 2.1 Борт при отсутствии второго борта: | | | |
| .1 надводный | 0,08 | 0,05 | 0,05 |
| .2 в районе ниже ватерлинии в полном грузу | 0,10 | 0,07 | 0,06 |
| 2.2 Борт при наличии второго борта (отсеки двойного борта предназначены для груза, топлива или балласта): | | | |
| .1 надводный, цистерны заполнены | топливом балластом | 0,13 | 0,10 |
| | | 0,12 | 0,08 |
| .2 ниже ватерлинии в полном грузу, цистерны заполнены | топливом балластом | 0,15 | 0,12 |
| | | 0,13 | 0,08 |
| 3 Днищевая обшивка | | | |
| 3.1 Скуловой пояс и прилегающий к нему пояс днищевой обшивки | 0,12 | 0,10 | 0,09 |
| 3.2 Прочие пояса обшивки днища | 0,09 | 0,07 | 0,06 |
| 3.3 В районе топливных цистерн | 0,14 | 0,11 | 0,11 |
| 3.4 В районе балластных отсеков | 0,12 | 0,08 | 0,07 |
| 3.5 В районе грузовых танков | 0,14 | 0,11 | 0,11 |
| 4 Настил второго дна | | | |
| 4.1 В районе топливных цистерн | 0,14 | 0,11 | 0,11 |
| 4.2 В районе балластных отсеков | 0,10 | 0,07 | 0,06 |
| 4.3 В трюмах, если предусматривается выполнение грузовых операций грейферами | 0,17 | 0,14 | 0,13 |
| 5 Обшивка второго борта | | | |
| 5.1 Обшивка второго борта судов, не перевозящих грузы навалом | | | |
| .1 верхний и средний пояса | 0,06 | 0,05 | 0,04 |
| .2 нижний пояс | 0,13 | 0,08 | 0,07 |
| .3 в районе топливных цистерн | 0,14 | 0,11 | 0,11 |
| .4 в районе балластных отсеков | 0,10 | 0,08 | 0,07 |
| 5.2 Обшивка второго борта судов, перевозящих навалочные грузы | | | |
| .1 верхний и средний пояса | 0,12 | 0,09 | 0,08 |
| .3 нижний пояс | 0,17 | 0,14 | 0,13 |
| 6 Обшивка продольных и поперечных переборок | | | |
| 6.1 Водонепроницаемые переборки | | | |
| .1 верхний и средний пояса | 0,06 | 0,05 | 0,04 |
| .2 нижний пояс | 0,10 | 0,08 | 0,07 |
| 6.2 Переборки между трюмами для навалочных грузов | | | |
| .1 верхний и средний пояса | 0,11 | 0,08 | 0,08 |
| .2 нижний пояс | 0,17 | 0,14 | 0,13 |
| 6.3 Переборки между грузовыми танками | | | |
| .1 верхний пояс | 0,16 | 0,13 | 0,13 |
| .2 средний пояс | 0,12 | 0,09 | 0,09 |
| .3 нижний пояс | 0,15 | 0,13 | 0,12 |
| 6.4 Переборки между грузовыми танками судов, перевозящих сырую нефть | | | |
| .1 верхний пояс | 0,22 | 0,19 | 0,19 |
| .2 средний пояс | 0,16 | 0,13 | 0,13 |
| .3 нижний пояс | 0,21 | 0,18 | 0,17 |

Окончание табл. 2.1.16

| Наименование связи | Рекомендуемые средние скорости изнашивания, мм/год, для судов класса | | |
|---|--|------|------|
| | М-СП | М-ПР | О-ПР |
| 7 Набор палуб | | | |
| 7.1 Продольные подпалубные балки, бимсы и карлингсы палуб, ограничивающие: | | | |
| .1 грузовые трюмы сухогрузных судов и районы судовых помещений | 0,06 | 0,04 | 0,04 |
| .2 грузовые танки | 0,16 | 0,13 | 0,13 |
| .3 грузовые танки судов, перевозящих сырую нефть | 0,22 | 0,19 | 0,19 |
| .4 топливные цистерны | 0,16 | 0,13 | 0,13 |
| .5 балластные отсеки | 0,12 | 0,08 | 0,07 |
| 7.2 Комингсы грузовых люков | 0,06 | 0,04 | 0,04 |
| 8 Набор бортов и переборок | | | |
| 8.1 Продольные балки, основные и рамные шпангоуты, вертикальные стойки и горизонтальные рамы бортов и переборок, ограничивающие: | | | |
| .1 грузовые трюмы сухогрузных судов и районы судовых помещений | 0,08 | 0,05 | 0,05 |
| .2 грузовые танки | 0,16 | 0,13 | 0,13 |
| .3 грузовые танки судов, перевозящих сырую нефть | 0,22 | 0,19 | 0,19 |
| .4 топливные цистерны | 0,16 | 0,13 | 0,13 |
| .5 балластные отсеки | 0,17 | 0,11 | 0,10 |
| 9 Набор днища и второго дна | | | |
| 9.1 Вертикальный киль, днищевые стрингеры, флоры и продольные балки днища при отсутствии второго дна: | | | |
| .1 в районе грузовых трюмов | 0,10 | 0,07 | 0,06 |
| .2 в балластных отсеках | 0,12 | 0,08 | 0,07 |
| 9.2 Вертикальный киль, днищевые стрингеры, флоры и продольные балки днища и второго дна в отсеках двойного дна: | | | |
| .1 не предназначенных для заполнения | 0,10 | 0,07 | 0,06 |
| .2 в топливных цистернах | 0,16 | 0,13 | 0,13 |
| .3 в балластных отсеках | 0,12 | 0,08 | 0,07 |
| <p>Примечания: 1. Для судов смешанного плавания всех классов, предназначенных для эксплуатации только в морях Северного Ледовитого океана, средние скорости изнашивания связей корпуса, могут быть приняты по табл. 2.2.88 ч. I ПСВП как для судов внутреннего плавания.</p> <p>2. Для судов класса «М-СП», предназначенных для эксплуатации только в Балтийском и Белом морях, средние скорости изнашивания могут быть приняты как для судов класса «М-ПР»</p> <p>3. Для судов, предназначенных для эксплуатации в бассейнах Черного, Мраморного, Ионического, Адриатического, Эгейского, Средиземного, Каспийского и Аравийского морей (независимо от основного символа в формуле класса) рекомендуемые средние скорости изнашивания связей наружного и внутреннего бортов должны приниматься в соответствии с требованиями к судам класса «М-СП». Для прочих связей рекомендуемые средние скорости изнашивания должны приниматься не менее требуемых для судов класса «М-ПР».</p> <p>4. В случае если при проверке прочности в конце срока службы средние скорости изнашивания уменьшались с учетом примечаний 1 и 2, районы плавания судов, применительно к которым было допущено такое уменьшение, должны быть указаны в спецификации в качестве разрешенных для эксплуатации.</p> | | | |

2.1.17 Для пассажирских судов длиной 50 м и более значение изгибающего момента на тихой воде $M_{тв}$, используемого в 2.2.12 ч. I ПСВП при определении расчет-

ного изгибающего момента в средней части судна при прогибе и перегибе, должно вычисляться в соответствии с 2.2.4 ч. I ПСВП и приниматься по абсолютной ве-

личине не менее определяемого по формуле, кН·м:

$$M_{\text{тв}} = \pm k_{\text{тв}} \delta B L^2, \quad (2.1.17-1)$$

где δ — коэффициент полноты водоизмещения;

$k_{\text{тв}}$ — коэффициент, значение которого определяют по формуле:

$$k_{\text{тв}} = k_{\sigma} k_L k_{\delta} - 34,34 k_0 k_1 k_2 \geq 0; \quad (2.1.17-2)$$

k_{σ} — коэффициент, значения которого определяют по табл. 2.1.17-1;

k_L — коэффициент, значения которого определяют с помощью следующего уравнения:

$$k_L = \frac{0,171 - 2,516 \cdot 10^{-3} L + 2,446 \cdot 10^{-5} L^2}{1 - 1,768 \cdot 10^{-2} L + 1,888 \cdot 10^{-4} L^2} \quad (2.1.17-3)$$

или принимают по табл. 2.1.17-2;

k_1 — коэффициент, значения которого определяют по табл. 2.1.4-1;

k_{δ} — коэффициент, значения которого вычисляют по формуле:

$$k_{\delta} = 1 + 0,7/\delta; \quad (2.1.17-4)$$

k_0, k_2 — коэффициенты, значения которых следует определять согласно 2.1.4.

Изгибающий момент, определяемый с помощью зависимости (2.1.17-1), принимают постоянным на длине $0,5L$ в средней части судна и уменьшающимся к оконечностям до нуля по линейной зависимости.

2.1.18 Расчетные давления на стенки и палубы надстроек и рубок судов определяются:

на боковые стенки — по табл. 2.1.18-1;

на открытые палубы, не предназначенные для размещения груза — по табл. 2.1.18-2;

на концевые стенки — по табл. 2.1.18-3.

В табл. 2.1.18-1–2.1.18-3 значения $x/L = 0,5$ и $x/L = -0,5$ соответствуют сечениям по носовому и кормовому перпендикулярам при осадке судна по конструктивную ватерлинию, $x/L = 0$ — миделевому сечению.

Для закрытых палуб, предназначенных для размещения экипажа, пассажиров и оборудования, расчетное давление должно быть не менее 5,0 кПа.

2.1.19 Толщины листов стенок и палуб надстроек и рубок судов независимо от результатов расчета и категории (марки) стали не должны быть меньше приведенных в табл. 2.1.19:

1 если шпация принята большей 550 мм, то минимальные толщины листов перекрытий, указанные в табл. 2.1.19,

Таблица 2.1.17-1

| Характеристика связей корпуса | k_{σ} при $R_{\text{ст.}}$, МПа | | | |
|--|---|-------|-------|-------|
| | 235 | 315 | 355 | 390 |
| Участвующие в общем изгибе и не несущие местную нагрузку | 1,645 | 1,572 | 1,585 | 1,598 |
| Участвующие в общем изгибе и несущие местную нагрузку | 1,410 | 1,474 | 1,534 | 1,591 |

Таблица 2.1.17-2

| L | 50 | 65 | 80 | 95 | 110 | 125 | 140 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| k_L | 0,257 | 0,315 | 0,366 | 0,392 | 0,381 | 0,370 | 0,351 |

Таблица 2.1.18-1

| Относительное отстояние x/L расчетного сечения от миделя | -0,5 | | | | | -0,3 ≤ x/L ≤ 0,2 | | | | | 0,5 | | | | |
|--|---|-----|------|------|------|--------------------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|
| | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 |
| Наименование палубы | Расчетное давление на уровне палуб, кПа | | | | | | | | | | | | | | |
| Верхняя | 5,9 | 9,7 | 13,7 | 18,5 | 23,3 | 4,9 | 5,6 | 8,5 | 11,5 | 14,5 | 7,6 | 15,5 | 22,0 | 29,8 | 37,6 |
| 1-го яруса | 4,7 | 4,9 | 5,1 | 9,2 | 12,4 | 4,7 | 4,9 | 5,1 | 6,7 | 8,4 | 4,7 | 4,9 | 6,8 | 15,2 | 20,2 |
| 2-го яруса и др. | 4,7 | 4,9 | 5,1 | 5,5 | 5,6 | 4,7 | 4,9 | 5,1 | 5,5 | 5,6 | 4,7 | 4,9 | 5,1 | 5,5 | 5,6 |

Примечание. В случае, когда длина судна не совпадает с указанными в таблице значениями, расчетное давление определяют путем линейной интерполяции табличных данных.

Таблица 2.1.18-2

| Относительное отстояние x/L расчетного сечения от миделя | -0,5 | | | | | $-0,3 \leq x/L \leq 0,2$ | | | | | 0,5 | | | | |
|--|-----------------------------------|-----|-----|------|------|--------------------------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|
| | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 |
| Наименование палубы | Расчетное давление на палубы, кПа | | | | | | | | | | | | | | |
| Верхняя | 6,1 | 6,5 | 9,8 | 12,9 | 16,5 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 8,1 | 10,1 | 8,3 | 12,0 | 16,0 | 19,8 | 27,4 |
| 1-го яруса | 3,6 | 3,6 | 3,7 | 7,5 | 9,8 | 3,6 | 3,6 | 3,7 | 4,7 | 6,0 | 4,6 | 7,5 | 9,9 | 12,7 | 19,2 |

Примечания. 1. В случае, когда длина судна не совпадает с указанными в таблице значениями, расчетное давление определяют путем линейной интерполяции табличных данных.
2. Для открытых незагруженных палуб второго и последующих ярусов надстроек и рубок расчетное давление должно быть не менее 1,5 кПа.

Таблица 2.1.18-3

| Месторасположение стенки | Задняя (кормовая) | | | | | | | | | | Передняя (носовая) | | | | | | | | | |
|---|---|-----|-----|------|------|---------------------|-----|-----|-----|------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | -0,5 | | | | | $-0,2 \leq x/L < 0$ | | | | | 0 | | | | | 0,5 | | | | |
| Относительное отстояние x/L стенки надстройки от миделя | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Длина судна, м | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 | 25 | 40 | 60 | 100 | 140 |
| Наименование палубы | Расчетное давление на уровне палуб, кПа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Верхняя | 5,8 | 6,0 | 9,2 | 14,3 | 25,6 | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 8,0 | 14,3 | 11,6 | 11,9 | 21,0 | 39,0 | 70,0 | 12,6 | 16,0 | 33,0 | 55,0 | 98,0 |
| 1-го яруса | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 8,8 | 18,2 | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | 6,5 | 11,6 | 11,9 | 12,5 | 19,0 | 43,5 | 11,6 | 11,9 | 22,0 | 39,0 | 68,0 |
| 2-го яруса | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | 6,2 | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | 6,2 | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | 6,2 | 5,8 | 6,0 | 6,1 | | |
| и др. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-го яруса | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | 6,2 | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | 6,2 | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | 6,2 | 5,8 | 6,0 | 6,1 | 6,2 | 6,2 |
| и др. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Примечания. 1. В случае, когда длина судна не совпадает с указанными в таблице значениями, расчетное давление определяют путем линейной интерполяции табличных данных.
2. В числителе строки «1-го яруса» приведены расчетные давления для нижележащего яруса надстройки (рубки), в знаменателе — для вышележащего яруса.

Таблица 2.1.19

| Наименование конструкции надстроек, рубок | | Длина судна, м | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 25 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 |
| | | Минимальные толщины листов, мм | | | | | | |
| Боковые стенки | Нижний ярус надстройки, участвующей в общем изгибе корпуса | 4,2 | 4,7 | 5,3 | 6,4 | 7,5 | 8,3 | 9,0 |
| | Нижний ярус надстройки, не участвующей в общем изгибе корпуса; наружная обшивка бака и юта | 4,1 | 4,4 | 4,8 | 5,2 | 5,6 | 6,0 | 6,4 |
| | Верхние ярусы надстройки, рубки | 4,0 | 4,2 | 4,5 | 4,7 | 4,9 | 5,2 | 5,4 |
| Концевые стенки | Нижний ярус надстройки | 4,1 | 4,4 | 4,8 | 5,2 | 5,6 | 6,0 | 6,4 |
| | Верхние ярусы надстройки, рубки | 4,0 | 4,2 | 4,5 | 4,7 | 4,9 | 5,2 | 5,4 |
| Палубы | Нижний ярус надстройки, участвующей в общем изгибе корпуса | 4,7 | 5,3 | 6,2 | 7,0 | 7,7 | 8,3 | 9,0 |
| | Нижний ярус надстройки, не участвующий в общем изгибе корпуса; палуба бака и юта пассажирских водоизмещающих судов | 4,1 | 4,3 | 4,6 | 4,9 | 5,2 | 5,5 | 5,8 |
| | Палуба бака и юта буксиров и ледоколов | 5,0 | 5,4 | 5,7 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| | Верхние ярусы надстройки, рубки | 4,0 | 4,2 | 4,3 | 4,5 | 4,7 | 4,8 | 5,0 |

Окончание табл. 2.1.19

| |
|--|
| <p>Примечания. 1. Толщины листов относятся к конструкциям, выполненным из стали.</p> <p>2. Правило округления приведено в примечании 2 к табл. 2.4.1 ч. I ПСВП.</p> <p>3. Листы настила палубы и обшивки надстроек в районе их соединения должны быть утолщены на 1 мм на ширине не менее 300 мм.</p> <p>4. В случае, когда длина судна не совпадает с указанными в таблице значениями, минимальные толщины листов определяют путем линейной интерполяции табличных данных.</p> |
|--|

должны быть увеличены пропорционально увеличению шпации по сравнению со значением 550 мм,

2 если шпация принята меньшей 550 мм, то минимальные толщины листов перекрытий, указанные в табл. 2.1.19, могут быть уменьшены пропорционально уменьшению шпации по сравнению со значением 550 мм. Уменьшение толщин не должно превышать 10 %,

3 если конструкция выполнена из легких сплавов, минимальные толщины ее листовых элементов должны приниматься не меньшими, чем это требуется для соответствующей конструкции, выполненной из стали.

2.1.20 Толщины листов связей корпусов буксиров и ледаколов независимо от результатов расчета и категории (марки) ста-

ли не должны быть меньше приведенных в табл. 2.1.20.

2.1.21 На буксиры распространяются требования 2.5.14 – 2.5.21 ч. I ПСВП. При этом толщина листовых элементов корпусных конструкций во всех случаях не должна быть меньше толщин, приведенных в 2.1.20, причем дополнительного увеличения на 1 мм толщины водонепроницаемых переборок, регламентируемого 2.5.19 ч. I ПСВП, не требуется.

2.1.22 Если соблюдается требование 2.5.2 ч. I ПСВП, расчеты общей прочности судов длиной менее 50 м, за исключением пассажирских, можно не выполнять.

При этом значения коэффициента k_1 , входящего в формулу (2.5.2) ч. I ПСВП, должны приниматься равными 51,3 для

Таблица 2.1.20

| Наименование связей | Длина судна, м | | | |
|--|----------------|------|------|------|
| | 25 | 60 | 100 | 140 |
| 1. Наружная обшивка в средней части судна и кормовой оконечности | 5,0 | 6,0 | 7,5 | 9,0 |
| 2. Ширстрек и палубный стрингер в средней части судна | 6,0 | 10,0 | 11,5 | 13,0 |
| 3. Наружная обшивка форпика | 6,0 | 9,0 | 10,0 | 11,0 |
| 4. Наружная обшивка в районе от форпика до сечения, отстоящего на $0,25L$ в корму от носового перпендикуляра | 6,0 | 7,0 | 8,5 | 10,0 |
| 5. Скуловой пояс наружной обшивки в средней части судна и кормовой оконечности | 6,0 | 7,0 | 8,5 | 10,0 |
| 6. Настил верхней палубы в оконечностях на длине $0,15L$ от носового и кормового перпендикуляров | 5,5 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| 7. Настил платформ | 4,5 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| 8. Обшивка непроницаемых переборок | 5,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |

Примечания. 1. Приведенные значения минимальных толщин листов связей соответствуют шпации 550 мм и должны быть откорректированы с учетом фактической шпации в соответствии с требованиями 2.4.3 и 2.4.4 ч. I ПСВП.

2. Толщина настила верхней палубы, кроме ее участков, указанных в п. 6, при шпации, равной 550 мм, не должна приниматься менее 5,5 мм независимо от длины судна.

3. Правило округления приведено в примечании 2 к табл. 2.4.1 ч. I ПСВП.

4. В случае, когда длина судна не совпадает с указанными в таблице значениями, минимальные толщины листов связей определяют путем линейной интерполяции табличных данных.

судов длиной $L = 50$ м и 17,2 для судов длиной $L = 25$ м, а максимальное значение выражения, стоящего в скобках формулы (2.5.2), не ограничивается.

Расчеты местной прочности должны выполняться независимо от длины судна.

2.1.23 Требования 2.5.1 и 2.5.2 ч. I ПСВП на пассажирские водоизмещающие суда не распространяются.

2.2 СУДА КЛАССА «М-ПР»

2.2.1 Осадка носом судна во всех случаях нагрузки должна быть не менее 1,4 м при $L \geq 60$ м и не менее 0,75 м при $L \leq 25$ м. Для промежуточных длин судов минимально допустимая осадка носом определяется линейной интерполяцией.

2.2.2 В расчетах общей прочности корпуса в конце срока службы судна остаточные толщины связей корпуса рекомендуются определять с учетом средних скоростей изнашивания, приведенных в табл. 2.1.16.

2.2.3 Дополнительный волновой изгибающий момент следует определять в соответствии с 2.1.4 при расчетной высоте волны $h = 3,0$ м. Значения коэффициента k_1 определяются по табл. 2.2.3-1.

Таблица 2.2.3-1

| | | | | |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| Длина судна, м | 25 | 60 | 100 | 140 |
| Коэффициент k_1 | 0,0130 | 0,0130 | 0,0117 | 0,0102 |

Значения коэффициента k_3 для грузовых самоходных судов определяются по табл. 2.2.3-2. Для судов других типов k_3 определяется по согласованию с Речным Регистром.

Таблица 2.2.3-2

| Допускаемая высота волны, м | Коэффициент k_3 при длине судна, м | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| | 25 | 60 | 100 | 140 |
| 2,5 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| 2,0 | 0,915 | 0,887 | 0,871 | 0,839 |

2.2.4 Расчетные местные нагрузки определяются в соответствии с указаниями

2.2.16 – 2.2.29 ч. I ПСВП при полувысоте расчетной волны $r = 1,50$ м, принимаемой независимо от устанавливаемого судну ограничения по допустимой высоте волны. При этой же полувысоте расчетной волны вычисляются моменты сопротивления поперечного сечения балок набора по формулам, содержащимся в 2.4 ч. I ПСВП.

2.2.5 Для судов длиной 50 м и менее в случае проверки выполнения требования 2.5.2 ч. I ПСВП, значения коэффициента k_1 , входящего в формулу (2.5.2) ч. I ПСВП, должны приниматься равными 67,6 и 22,4 для судов класса «М-ПР 2,5» длиной 50 м и 25 м соответственно.

2.3 СУДА КЛАССА «О-ПР»

2.3.1 Осадка носом судна во всех случаях нагрузки должна быть не менее 0,9 м при $L \geq 60$ м и не менее 0,5 м при $L \leq 25$ м. Для промежуточных длин судов минимально допустимая осадка носом определяется линейной интерполяцией.

2.3.2 Дополнительный волновой изгибающий момент должен определяться в соответствии с 2.1.4 при высоте расчетной волны $h = 2$ м, значениях коэффициента k_1 , принимаемых по табл. 2.3.2-1, и значениях коэффициента k_3 , определяемых для грузовых самоходных судов по табл. 2.3.2-2. Для судов других типов k_3 определяется по согласованию с Речным Регистром.

Таблица 2.3.2-1

| | | | | |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| Длина судна, м | 25 | 60 | 100 | 140 |
| Коэффициент k_1 | 0,0154 | 0,0154 | 0,0114 | 0,0089 |

Таблица 2.3.2-2

| Допускаемая высота волны, м | Коэффициент k_3 при длине судна, м | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| | 25 | 60 | 100 | 140 |
| 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 1,5 | 0,866 | 0,866 | 0,911 | 0,841 |

2.3.3 В расчетах общей прочности корпуса в конце срока службы судна остаточные толщины связей корпуса рекомендуются

ется определять с учетом средних скоростей изнашивания, приведенных в табл. 2.1.16.

2.3.4 Расчетные местные нагрузки определяются в соответствии с указаниями 2.2.16 – 2.2.29 ч. I ПСВП при полувысоте расчетной волны $r = 1,0$ м, принимаемой независимо от устанавливаемого судну ограничения по допустимой высоте волны. При этой же полувысоте расчетной волны вычисляются моменты сопротивления поперечного сечения балок набора по формулам, приведенным в 2.4 ч. I ПСВП.

2.3.5 Для судов длиной 50 м и менее в случае проверки выполнения требования 2.5.2 ч. I ПСВП значения коэффициента k_1 , входящего в формулу (2.5.2) ч. I ПСВП, должны приниматься равными 93,6 для судов длиной $L = 50$ м и 33,6 для судов длиной $L = 25$ м.

2.4 ФОРМА ОБВОДОВ НОСОВОЙ ОКОНЕЧНОСТИ

2.4.1 Возможность использования санобразных и других немореходных обводов носовой оконечности для судов смешанного плавания является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.5 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ СУДОВ, СПРОЕКТИРОВАННЫХ НА ОГРАНИЧЕННЫЙ СРОК СЛУЖБЫ

2.5.1 Для судов, спроектированных на ограниченный срок службы, допускается обоснованное уменьшение размеров отдельных связей, регламентируемых 2.1.6, 2.1.11, 2.1.14. Допустимое уменьшение размеров связей в этом случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

9 КОНСТРУКТИВНАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

9.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1.1 Использование жидкого топлива с температурой вспышки паров ниже 60° С для двигателей, котлов, а также хозяйственных нужд не допускается.

9.1.2 Конструктивная противопожарная защита пассажирских судов, независимо от их класса и характера совершаемых рейсов, должна соответствовать Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с поправками.

9.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

9.2.1 Грузовые помещения —

.1 грузовые танки, предназначенные для перевозки грузов, в том числе сливные цистерны;

.2 помещения для сухих грузов, не относящихся к судовым запасам, сухогрузные и рефрижераторные трюмы и твиндеки, предназначенные, в том числе, и для перевозки контейнеров и съемных цистерн, автотранспорта без топлива в баках;

.3 закрытые грузовые помещения с горизонтальным способом загрузки и разгрузки, простирающиеся на значительную часть или всю длину судна;

.4 открытые грузовые помещения с горизонтальным способом загрузки и разгрузки, простирающиеся на значительную часть или всю длину судна, открытые с обеих сторон или с одной стороны и имеющие эффективную по всей длине помещения вентиляцию, через постоянно открытые отверстия в обшивке или в подволоке;

.5 открытая палуба — палуба полностью открытая воздействию окружающей

среды сверху и не менее чем с двух сторон.

9.2.2 Конструкции типа С — конструкции, изготовленные из негорючих материалов, к которым требования по предотвращению прохождения через них дыма и пламени и соблюдению перепада температур не предъявляются.

9.2.3 Машинные помещения категории А — машинные помещения (см. 1.2.1.12 ч. II ПСВП), в которых расположены:

.1 двигатели внутреннего сгорания, используемые в качестве главных двигателей;

.2 двигатели внутреннего сгорания, используемые для вспомогательных нужд, если их суммарная мощность составляет не менее 375 кВт;

.3 любой котел, работающий на жидком топливе, или установка подготовки жидкого топлива, или оборудование, работающее на жидком топливе (генераторы инертных газов, инсинераторы и другие агрегаты).

9.2.4 Междупалубные средства сообщения — внутренние трапы, лифты и эскалаторы (за исключением тех, которые полностью находятся в машинных помещениях) и их выгородки.

9.2.5 Непрерывные подволоки или зашивки типа В — подволоки или зашивки типа В, заканчивающиеся у конструкций типа А или В или у наружных поверхностей судна.

9.2.6 Сливная цистерна — цистерна, предназначенная для сбора вод,

использованных для мойки грузовых танков, и загрязненных балластных вод.

9.2.7 Служебные помещения — хозяйственные помещения и кладовые:

.1 камбузы, помещения для кипятильников, гладильные, сауны и т. п. объекты функционального назначения, которые имеют топочные устройства, работающие на жидком, твердом, газообразном топливе или оборудованы электрическими нагревательными элементами;

.2 провизионные кладовые, посудомоющие, заготовительные.

.3 кладовые легковоспламеняющихся материалов и веществ — малярные, кладовые воспламеняющихся жидкостей, воспламеняющихся сжиженных и сжатых газов;

.4 кладовые горючих материалов — шкиперские, плотничские, кладовые кинолент, кладовые прозодежды, бельевые, сушильные;

.5 кладовые негорючих материалов — запчастей, механические и электрические мастерские, не входящие в состав машинных помещений.

9.2.8 Способ защиты помещений 1С предполагает выполнение всех внутренних разделительных переборок в виде негорючих перекрытий типа «В» или «С» и установку стационарной системы сигнализации об обнаружении пожара, отвечающей требованиям ПСВП. Автоматические дымовые извещатели и ручные извещатели этой системы должны быть расположены так, чтобы обеспечить обнаружение пожара во всех коридорах, на всех трапах и путях эвакуации в пределах жилых помещений.

9.2.9 Установка подготовки жидкого топлива — комплекс технических средств и оборудования, используемый для подготовки и подачи топлива к двигателям и/или котлам. Может включать в себя топливоперекачивающие и/или топливоподкачивающие насосы, сепараторы, трубопроводы и арматуру, фильтры и подогреватели с давлением топлива более 0,18 МПа.

9.3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ВСЕХ ТИПОВ СУДОВ

9.3.1 В местах примыкания металлических конструкций типа А к металлическим палубам, переборкам и бортам, а также в местах прохода через металлические конструкции типа А труб, кабелей и каналов вентиляции, должна быть предусмотрена изоляция негорючими материалами этих примыкающих и проходящих через конструкции типа А конструкций. Общая длина изолируемого участка должна составлять не менее 500 мм независимо от того, с одной или двух сторон от конструкции типа А наносится изоляция. Длина изолируемого участка может быть уменьшена, если стандартными огневыми испытаниями будет доказана возможность изоляции на меньшем расстоянии.

9.3.2 Конструкции типа А, разделяющие два смежных помещения, в одном из которых полностью отсутствует горючая среда, или являющиеся наружными поверхностями надстроек и рубок, по огнестойкости должны удовлетворять требованиям, установленным для конструкций типа А-0.

9.3.3 Непрерывные подволоки и зашивки типа В в совокупности с относящимися к ним палубами и переборками могут быть приняты как отвечающие полностью или частично требованиям к изоляции и огнестойкости перекрытий типа А, указанных в соответствующих таблицах по огнестойкости.

9.3.4 Переборки типа В должны простираться от палубы до палубы и до наружной обшивки или других ограничивающих конструкций. Однако, если эта ограничивающая конструкция защищена сплошной подволокой или зашивкой типа В, простирающейся в обе стороны от переборки, то последняя может заканчиваться у такой непрерывной подволоки или зашивки.

9.3.5 Закрытия отверстий в конструкциях типов А и В должны быть того же типа, что и сами конструкции, в которых эти отверстия устроены.

Закрытия отверстий в конструкциях типа А должны быть непроницаемыми для дыма и пламени в течение 60 мин стандартного испытания на огнестойкость и выполнены из стали или равноценного материала.

Закрытия отверстий в конструкциях типа В должны быть непроницаемыми для пламени в течение 30 мин стандартного испытания на огнестойкость и выполнены из негорючего материала.

В коридорных переборках типа А-0 допускается устанавливать двери типа В.

Все окна и иллюминаторы в переборках внутри жилых и служебных помещений должны быть устроены таким образом, чтобы они не ухудшали противопожарные свойства переборки. Указанное требование не распространяется на остекленные переборки, окна и иллюминаторы в наружной обшивке корпуса, надстроек и рубок и наружные двери в надстройках и рубках.

9.3.6 Противопожарные двери в переборках главных вертикальных зон, в выгородках трапов, а также двери в машинные помещения категории А, за исключением водонепроницаемых дверей с приводом от источника энергии, наружных и обычно запертых дверей, должны быть samozакрывающимися. Эти двери должны закрываться при угле наклона до $3,5^\circ$ в сторону, противоположную закрыванию. Двери должны иметь устройство, удерживающее их в открытом положении и позволяющее осуществить их освобождение с помощью дистанционного управления или непосредственно с мест, оборудованных по обеим сторонам двери. Устройство, удерживающее двери, должно быть устроено так, чтобы двери автоматически закрывались при повреждении дистанционной системы управления.

Если разрешены двустворчатые двери, открывающиеся в обе стороны, они должны иметь зацепки-стопоры, которые могут быть введены в действие при разблокировании устройства, удерживающего двери в открытом положении.

9.3.7 В нижнем углу дверей, установленных в огнестойких переборках (кроме дверей в главных огнестойких переборках), допускается предусматривать отверстие с samozакрывающимся устройством для прокладки пожарных рукавов. Диаметр этого отверстия должен обеспечивать беспрепятственное прохождение через него соединительных головок рукавов и стволов, применяемых на данном судне, и возможность закрывания дверей при наличии пожарного рукава, протянутого через двери.

9.3.8 Устройство вентиляционных отверстий и решеток в дверях типа А не допускается.

9.3.9 В нижней половине дверей коридорных переборок, кают и общественных помещений или под ними, за исключением дверей в выгородках трапов, допускается устройство вентиляционных отверстий. Общая полезная площадь таких отверстия не должна превышать $0,05 \text{ м}^2$, и они должны быть снабжены решеткой из негорючего материала.

9.3.10 Верхняя часть дверей типа В может иметь остекление, для чего должны применяться жаростойкие стекла особой выделки или стекла, армированные металлической сеткой. Рамки для крепления стекла должны быть изготовлены из стали или другого негорючего материала. Конструкция остекленных дверей должна удовлетворять всем требованиям, предъявленным к конструкциям типа В, что должно быть подтверждено результатами стандартных испытаний образцов таких дверей на огнестойкость.

9.3.11 Петли дверей типов А и В должны быть изготовлены из материалов с температурой плавления не ниже 950°C .

9.3.12 Если в перекрытиях типа А или В предусмотрены отверстия для прокладки электрических кабелей, труб, шахт, вентиляционных каналов или для установки узлов системы вентиляции, осветительной арматуры и проч., должны быть приняты

меры к сохранению огнестойкости конструкции.

9.3.13 Проемы всех дверей, вентиляционные каналы, кольцевые пространства вокруг дымовых труб, световые люки машинных, котельных и насосных помещений должны иметь устройства для их закрывания. Эти устройства должны быть спроектированы так, чтобы при пожаре можно было управлять ими с открытой палубы. Требование об управлении закрытиями с открытой палубы не распространяется на двери, закрывание которых достаточно обеспечить извне указанных выше помещений.

9.3.14 В световых люках машинных и насосных помещений не должны устанавливаться стеклянные панели. Устройство окон в конструкциях, ограничивающих машинные помещения, не допускается. Это не исключает возможности применения стекла в ограждениях постов управления, находящихся внутри машинных помещений.

Иллюминаторы, установленные в световых люках, должны иметь стекла, армированные металлической сеткой.

9.3.15 Защита трапов и шахт лифтов в жилых, служебных помещениях и постах управления должна быть выполнена следующим образом:

1 трапы, проходящие только через одну палубу, должны быть защищены не менее чем на одном уровне как минимум перекрытиями типа В-0 и самозакрывающимися дверями. Лифты, проходящие только через одну палубу, должны быть выгорожены перекрытиями типа А-0 со стальными дверями на обоих уровнях. Трапы и шахты лифтов, проходящие более чем через одну палубу, должны быть выгорожены как минимум перекрытиями типа А-0 и защищены самозакрывающимися дверями на всех уровнях;

2 трапы и шахты лифтов могут быть защищены перекрытиями типа В-0 на судах, жилые помещения которых рассчитаны на 12 чел. и менее, а трапы проходят

более чем через одну палубу и имеется не менее двух выходов на открытую палубу на каждом уровне жилых помещений;

3 устройство шахт должно исключать проникновение дыма и пламени из одного междупалубного пространства в другое;

4 если предусматривается устройство, удерживающее двери в открытом положении, оно должно отвечать требованиям 9.3.6.

9.3.16 Один из трапов машинных помещений, удовлетворяющих требованиям 1.8.3 ч. II ПСВП, на всем протяжении выходного пути должен иметь непрерывную защиту от огня в виде ограждения этих трапов конструкциями типа А-15.

9.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ГРУЗОВЫХ СУДОВ

9.4.1 Требования настоящей главы дополняют требования, изложенные в 9.3, и распространяются на грузовые суда валовой вместимостью 500 и более.

Здесь и далее под валовой вместимостью понимается величина, определяемая в соответствии с приложением I к «Положению о классификации судов внутреннего и смешанного (река — море) плавания».

9.4.2 В жилых и служебных помещениях должен быть применен способ защиты 1С, предусматривающий устройство всех внутренних переборок из негорючих конструкций типов В и С.

9.4.3 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих смежные помещения, должна отвечать требованиям табл. 9.4.3.1 и 9.4.3.2 соответственно с учетом следующего.

Для определения типа конструкций между смежными помещениями настоящие Правила в зависимости от пожароопасности подразделяют эти помещения на следующие категории:

1 — посты управления в соответствии с 9.2.18 ч. I ПСВП;

2 — коридоры, вестибюли и тамбуры;

Таблица 9.4.3.1

| Помещения | Категории | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--|-----------|------------------|---|----------------|-------------------------|-------------------------|------|------------------|------|------------------|----|-------------------|
| Посты управления | 1 | A-0 ⁴ | C | A-60 | A-0 | A-15 | A-60 | A-15 | A-60 | A-60 | * | A-60 |
| Коридоры, вестибюли и тамбуры | 2 | | C | B-0 | A-0 ² B-0 | B-0 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-30 |
| Жилые | 3 | | | C ¹ | A-0 ² B-0 | B-0 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-30 |
| Междупалубные сообщения | 4 | | | | A-0 ² B-0 | A-0 ² B-0 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-30 |
| Служебные (низкая пожарная опасность) | 5 | | | | | C | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-0 |
| Машинные категории А | 6 | | | | | | * | A-0 | A-0 | A-60 | * | A-60 ⁶ |
| Прочие машинные | 7 | | | | | | | A-0 ³ | A-0 | A-0 | * | A-0 |
| Грузовые | 8 | | | | | | | | * | A-0 | * | A-0 |
| Служебные (высокая пожарная опасность) | 9 | | | | | | | | | A-0 ³ | * | A-30 |
| Открытые палубы | 10 | | | | | | | | | | — | A-0 |
| Грузовые с горизонтальным способом погрузки и выгрузки | 11 | | | | | | | | | | | * ⁵ |

¹Двери из кают во внутренние индивидуальные санитарные помещения могут выполняться из горючих материалов.

²Для уточнения типа переборки см. 9.3.15 и 9.4.5.

³Если помещения используются по одному и тому же назначению, перекрытия между ними могут не устанавливаться.

⁴Переборки, разделяющие рулевую, штурманскую и радиорубки, могут быть типа В-0.

⁵Отверстия в переборках и палубах должны иметь достаточно плотные закрытия.

⁶Если не предусматривается перевозка опасных грузов, могут применяться переборки типа А-0.

⁷Если прочие машинные помещения категории 7 имеют малую пожарную опасность, т. е. в них отсутствуют технические средства, работающие на жидком топливе или использующие смазку под давлением, допускается применение конструкций типа А-0.

Условное обозначение: «*» — перекрытия, которые должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа А.

3 — жилые помещения в соответствии с 9.2.11 ч. I ПСВП, за исключением коридоров, вестибюлей и тамбуров;

4 — внутренние трапы и лифты (кроме полностью находящихся в машинных помещениях) и их выгородки. Трап, выгороженный только в одном междупалубном пространстве, должен рассматриваться как часть помещения, от которого он не отделен противопожарной дверью;

5 — служебные помещения (с низкой пожарной опасностью): кладовые горючих материалов площадью менее 2 м², кладовые негорючих материалов, сушильные и прачечные;

6 — машинные помещения категории А;

7 — прочие машинные помещения: машинные помещения, кроме перечисленных в категории 6, и специальные электрические помещения;

8 — грузовые помещения в соответствии с 9.2.1.1 и 9.2.1.2;

9 — служебные помещения (с высокой пожарной опасностью) в соответствии с 9.2.7, кроме перечисленных в категории 5;

10 — открытые палубы: открытые палубные пространства и закрытые прогулочные палубы, не представляющие пожарной опасности, воздушные пространства за пределами надстроек и рубок;

Таблица 9.4.3.2

| Помещения снизу | Категории | Помещения сверху | | | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|------|------|------|------|------|-------------------|------|------------------|----|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Посты управления | 1 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-60 |
| Коридоры, вестибюли и тамбуры | 2 | A-0 | * | * | A-0 | * | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-30 |
| Жилые | 3 | A-60 | A-0 | * | A-0 | * | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-30 |
| Междупалубные сообщения | 4 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-0 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-30 |
| Служебные (низкая пожарная опасность) | 5 | A-15 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-0 |
| Машинные категории А | 6 | A-60 | A-60 | A60 | A-60 | A-60 | * | A-60 ⁷ | A-30 | A-60 | * | A-60 |
| Прочие машинные | 7 | A-15 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-0 | A-0 | * | A-0 |
| Грузовые | 8 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-0 | * | A-0 |
| Служебные (высокая пожарная опасность) | 9 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 ³ | * | A-30 |
| Открытые палубы | 10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | — | * |
| Грузовые с горизонтальным способом погрузки и выгрузки | 11 | A-60 | A-30 | A-30 | A30 | A-0 | A-60 | A-0 | A-0 | A-30 | * | * ⁵ |

Примечание. См. сноски и условное обозначение к табл. 9.4.3.1.

11 — грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки в соответствии с 9.2.1.3 – 9.2.1.5.

9.4.4 В постах управления, жилых и служебных помещениях все подволоки, зашивки, предотвращающие тягу заделки и относящийся к ним обрешетник должны быть выполнены из негорючего материала.

9.4.5 Переборки в жилых и служебных помещениях, которые не требуется выполнять как конструкции типа А или В, должны быть выполнены, по крайней мере, как конструкции типа С.

9.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К НЕФТЕНАЛИВНЫМ СУДАМ

9.5.1 Настоящие требования дополняют изложенные в 9.3.

9.5.2 Настоящие требования применяются к нефтеналивным судам валовой вместимостью 500 и более, предназначенным для перевозки сырой нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки паров 60 °С и ниже. Суда, предназначенные для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров выше 60 °С, должны отвечать требованиям 9.4.

Суда валовой вместимостью до 500 должны отвечать требованиям разд. 9 ч. I ПСВП.

9.5.3 Минимальная огнестойкость переборок, разделяющих смежные помещения, должна отвечать требованиям табл. 9.5.3.1, а минимальная огнестойкость палуб, разделяющих смежные помещения — требованиям табл. 9.5.3.2.

Для определения типа конструкции между смежными помещениями настоящие Правила подразделяют эти помещения в зависимости от пожароопасности на следующие категории:

- 1 — посты управления;
- 2 — вестибюли, коридоры и тамбуры;
- 3 — жилые помещения, исключая коридоры, вестибюли и тамбуры;
- 4 — межпалубные сообщения (внутренние трапы и лифты).

Трап, выгороженный только в одном междупалубном пространстве, должен рассматриваться как часть помещения, от которого он не отделен противопожарной дверью;

- 5 — служебные помещения (с низкой пожарной опасностью): кладовые горючих материалов площадью менее 2 м², кладо-

Таблица 9.5.3.1

| Помещения | Категории | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|-----------|------------------|-----|------|-------------------------|-------------------------|------|------------------|------------------|------------------|----|
| Посты управления | 1 | A-0 ³ | A-0 | A-60 | A-0 | A-15 | A-60 | A-15 | A-60 | A-60 | * |
| Коридоры, вестибюли и тамбуры | 2 | | C | B-0 | A-0 B-0 ¹ | B-0 | A-60 | A-0 | A-60 | A-0 | * |
| Жилые | 3 | | | C | A-0 B-0 ¹ | B-0 | A-60 | A-0 | A-60 | A-0 | * |
| Междупалубные сообщения | 4 | | | | A-0 B-0 ¹ | A-0 B-0 ¹ | A-60 | A-0 | A-60 | A-0 | * |
| Служебные (низкая пожарная опасность) | 5 | | | | | C | A-60 | A-0 | A-60 | A-0 | * |
| Машинные категории А | 6 | | | | | | * | A-0 | A-0 ⁴ | A-60 | * |
| Прочие машинные | 7 | | | | | | | A-0 ² | A-0 | A-0 | * |
| Насосные | 8 | | | | | | | | * | A-60 | * |
| Служебные (высокая пожарная опасность) | 9 | | | | | | | | | A-0 ² | * |
| Открытые палубы | 10 | | | | | | | | | | — |

¹Для уточнения типа переборки см. 9.3.15 и 9.4.5.
²Если помещения используются по одному и тому же назначению, перекрытия между ними могут не устанавливаться.
³Переборки, отделяющие рулевую, штурманскую и радиорубки друг от друга, могут быть типа В-0.
⁴Уплотнения валов и кабелей при проходе через переборку должны быть одобренного Речным Регистром типа.
Условное обозначение: «*» — перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа А.

Таблица 9.5.3.2

| Помещения снизу | Категории | Помещения сверху | | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|------|------|------|------|------------------|------|-----|------------------|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Посты управления | 1 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-60 | A-0 | — | A-0 | * |
| Коридоры, вестибюли и тамбуры | 2 | A-0 | * | * | A-0 | * | A-60 | A-0 | — | A-0 | * |
| Жилые | 3 | A-60 | A-0 | * | A-0 | * | A-60 | A-0 | — | A-0 | * |
| Междупалубные сообщения | 4 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-0 | A-60 | A-0 | — | A-0 | * |
| Служебные (низкая пожарная опасность) | 5 | A-15 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-60 | A-0 | — | A-0 | * |
| Машинные категории А | 6 | A-60 | A-60 | A-60 | A-60 | A-60 | * | A-60 | A-0 | A-60 | * |
| Прочие машинные | 7 | A-15 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | * | A-0 | A-0 | * |
| Насосные | 8 | — | — | — | — | — | A-0 ⁴ | A-0 | * | — | * |
| Служебные (высокая пожарная опасность) | 9 | A-60 | A-0 | A-0 | A-0 | A-0 | A-60 | A-0 | — | A-0 ² | * |
| Открытые палубы | 10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

Примечание. См. сноски и условное обозначение к табл. 9.4.3.1.

вые негорючих материалов, сушильные и прачечные;

6 — машинные помещения категории А;

7 — прочие машинные помещения;

8 — грузовые насосные помещения;

9 — служебные помещения (с высокой пожарной опасностью) в соответствии с 9.2.6, кроме перечисленных в категории 5, а также посты управления грузовыми операциями, помещения инсинераторов;

10 — открытые палубы — открытые палубные пространства, не представляющие пожарной опасности, воздушные пространства за пределами надстроек и рубок.

9.5.4 Наружные конструкции надстроек и рубок, выгораживающие жилые помещения (включая навесные палубы, на которых находятся такие помещения), обращенные в сторону грузовой зоны, по всей высоте, а также примыкающие к ним бортовые конструкции на протяжении 3 м на высоте трех ярусов от верхней палубы должны иметь изоляцию, соответствующую конструкциям типа А-60.

9.5.5 Окна и иллюминаторы в наружных стенках, обращенных в сторону грузовой зоны, а также примыкающих к ним бортовых стенках надстроек и рубок на высоте 3 ярусов от верхней палубы на расстоянии 4 % длины судна, но не менее 3 и не более 5 м от конца надстройки или рубки, обращенного в сторону грузовой зоны, должны быть глухого (не открывающегося) типа.

Требование не распространяется на окна рулевой рубки, которые могут быть открывающегося типа, но обеспечивающими газонепроницаемость рубки в закрытом положении.

Указанные иллюминаторы в лобовых переборках первого яруса должны быть со штормовыми крышками, постоянно навешенными на их корпусах. Корпус, рама, штормовая крышка и кольцо для закрепления стекла должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала. Стекла иллюминаторов должны быть закаленными следующей толщины:

не менее 10 мм при диаметре в свету 200 мм и менее;

не менее 15 мм при диаметре в свету от 300 мм до 350 мм;

не менее 19 мм при диаметре в свету 400 мм.

Диаметр в свету не должен превышать 400 мм. Для промежуточных диаметров в свету (от 200 до 300 мм и от 350 до

400 мм) толщина стекла определяется линейной интерполяцией.

9.5.6 В стенках, указанных в 9.5.5, не допускается установка дверей, за исключением дверей, ведущих в посты управления грузовыми операциями, провизионные и прочие кладовые, не сообщающиеся с другими помещениями. Переборки, ограждающие такие посты и кладовые, должны быть типа А-60.

Требование не распространяется на двери рулевой рубки. Эти двери в закрытом положении должны обеспечивать газонепроницаемость рулевой рубки.

В стенках, указанных в 9.5.5, допускается установка на болтах съемных листов, закрывающих отверстия для транспортировки демонтированного оборудования.

9.5.7 Машинные помещения, посты управления, посты управления грузовыми операциями, жилые и хозяйственные помещения (за исключением изолированных кладовых грузового инвентаря) должны быть расположены в корму от грузовых танков, сливных цистерн, насосных помещений и коффердамов.

Допускается размещение машинных помещений, не относящихся к машинным помещениям категории А, постов управления, жилых и служебных помещений в нос от грузовой зоны при условии, что они отделены от грузовых танков и сливных цистерн коффердамами, насосными помещениями или танками изолированного балласта, и при этом обеспечивается равноценный по сравнению с размещением этих помещений в корму от грузовых танков, сливных цистерн, насосных помещений, коффердамов уровень безопасности.

9.5.8 В районе жилых помещений должны быть предусмотрены закрытые помещения для курения (курительные). Эти помещения должны быть образованы конструкциями типа В-15, а отделка выполнена из материалов, медленно распространяющих пламя.

9.5.9 Грузовые насосы должны быть расположены в отдельных помещениях, ограниченных газонепроницаемыми переборками. Допускается пересечение конструкций, отделяющих насосные помещения от машинных, валами грузовых насосов, электрическими кабелями и т.п. В этом случае отверстия для прохода указанных валов или кабелей должны быть оборудованы уплотнениями одобренного типа.

В переборках и палубах, отделяющих насосные помещения от других помещений, может допускаться установка постоянных газонепроницаемых световых выгородок одобренного типа, не нарушающих огнестойкость этих конструкций.

Палубные световые люки грузовых насосных отделений должны быть изготовлены из стали и закрываться снаружи насосного отделения.

Переборка насосного помещения может быть выполнена с нишей, вдающейся в машинное помещение, высота которой должна быть не более 1/2 расчетной высоты борта.

9.5.10 Машинные помещения должны быть отделены от грузовых танков и сливных цистерн коффердамами, грузовыми насосными помещениями или танками изолированного балласта.

Грузовой танк или сливная цистерна, примыкающие к машинным помещениям углом, должны быть отделены угловым коффердамом.

Недоступные для осмотра угловые коффердамы должны быть заполнены подходящим для этих целей составом.

Помещения для насосов и относящегося к ним оборудования для баллаستировки отсеков, примыкающих к грузовым танкам и сливным цистернам, а также помещения насосов для перекачки топлива допускается использовать для отделения машинных помещений от грузовых танков и сливных цистерн, если эти помещения имеют уровень пожарной безопасности, требуемый для грузовых насосных помещений.

9.5.11 На верхней палубе на расстоянии около 2 м от надстройки, в которой рас-

положены жилые и служебные помещения, должен быть установлен простирающийся от борта до борта сплошной комингс высотой не менее 150 мм.

9.5.12 Применение камбузных плит и другого оборудования, работающего на угле, не допускается.

9.5.13 Конструкция и материал привальных брусев, расположенных во взрывоопасной зоне, должны исключать вероятность искрообразования при ударах судна о другие плавучие объекты, причальные стенки и стенки шлюзов.

9.5.14 Приемные отверстия вентиляции жилых и служебных помещений, а также постов управления должны располагаться на наружных стенках надстроек или рубок, не обращенных в сторону грузовой зоны, или на бортовой стенке надстройки или рубки на расстоянии, равном, по меньшей мере, 4% длины судна, но не менее 3 и не более 5 м от конца надстройки или рубки, обращенного в сторону грузовых цистерн.

Отверстия вентиляционных каналов машинных помещений должны располагаться как можно дальше от грузовой зоны с учетом требований 10.12.7 ч. II ПСВП.

9.5.15 На комбинированных судах должны также выполняться следующие требования:

.1 сливные цистерны должны быть окружены коффердамами за исключением случаев, когда ограничивающими конструкциями сливных цистерн является обшивка корпуса, настил палубы, переборка насосного отделения или стенка топливной цистерны. Эти коффердамы должны быть отделены от всех выгороженных (закрытых) помещений, включая междудонное пространство и туннели для трубопроводов насосного отделения, непроницаемыми конструкциями. Должны быть предусмотрены средства для заполнения коффердамов водой и их осушения.

Если ограничивающей конструкцией сливной цистерны является переборка грузового насосного отделения, это насос-

ное отделение должно быть отделено от междудонного пространства, туннелей для трубопроводов насосного отделения или другого выгороженного (закрытого) помещения герметичными конструкциями. Однако могут быть допущены отверстия, снабженные газонепроницаемыми крышками, крепящимися болтами;

.2 должны быть предусмотрены устройства для отключения трубопроводов, соединяющих насосное отделение со сливными цистернами. В качестве таковых могут быть использованы клапаны с установленными за ними перекидными фланцами с заглушками или съемные патрубки с соответствующими глухими фланцами. Устройство для отключения трубопровода должно быть размещено вблизи сливной цистерны. Однако, если установка этого устройства в указанном месте затруднена, оно может быть размещено в насосном помещении непосредственно у переборки в месте прохода трубопровода.

В дополнение к имеющимся на судне грузовой и осушительной системам должны быть предусмотрены независимые насосы и трубопроводы для откачки содержимого сливных цистерн, проложенные по открытой палубе;

.3 доступ для зачистки сливных цистерн допускается только с открытой палубы. Люки должны быть снабжены герметичными закрытиями. Такие закрытия должны снабжаться запирающими устройствами, исключающими возможность их несанкционированного открытия;

.4 если предусмотрены бортовые грузовые танки, грузовые трубопроводы должны устанавливаться внутри этих танков. По согласованию с Речным Регистром размещение грузовых трубопроводов может быть допущено в специальных бортовых туннелях, в которых должна быть предусмотрена возможность надлежащего осушения и вентиляции.

Если бортовые грузовые цистерны не предусматриваются, то грузовые трубопроводы должны быть установлены в специальных туннелях;

.5 должна быть предусмотрена возможность искусственной вентиляции всех грузовых помещений, а также любых смежных с ними помещений. Искусственная вентиляция может обеспечиваться переносными вентиляторами.

В смежных со сливными цистернами грузовых насосных отделениях, туннелях трубопроводов и коффердамах, упомянутых в .1, должна быть предусмотрена одобренная стационарная система сигнализации и контроля за воспламеняющимися парами.

Должны быть предусмотрены устройства для измерения концентрации паров во всех иных помещениях, расположенных в грузовой зоне, позволяющие выполнять измерения с открытой палубы или легкодоступных мест;

.6 должны быть вывешены инструкции по мерам предосторожности при операциях с сухими грузами при наличии остатков нефтепродуктов в сливных цистернах.

12 ОСТОЙЧИВОСТЬ

12.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

12.1.1 Требования настоящего раздела являются обязательными для выполнения на судах, осуществляющих каботажные рейсы. Для судов, совершающих международные рейсы, обязательными для выполнения являются также требования Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с поправками и Международного кодекса остойчивости неповрежденных судов всех типов 2002 г.

12.1.2 Каждое судно должно быть снабжено «Информацией об остойчивости и непотопляемости» (далее Информацией), составленной в соответствии с указаниями приложения 2. Для судов, совершающих международные рейсы, Информация должна быть составлена также на английском языке.

12.2 ОСТОЙЧИВОСТЬ СУДОВ КЛАССА «М-СП» ПО ОСНОВНОМУ КРИТЕРИЮ

12.2.1 Требования к остойчивости предусматривают расчетные условия плавания при высоте волны (3 %-ной обеспеченности) 3,5 м и скорости ветра до 24 м/с.

12.2.2 Остойчивость судов класса «М-СП» (за исключением упомянутых в 12.3.3) по основному критерию должна быть обеспечена с учетом требований 12.2.7 – 12.2.17 при вариантах загрузки, оговоренных в разд. 12 ч. I ПСВП, если ниже не предусматривается иное.

12.2.3 Остойчивость сухогрузных судов должна проверяться при следующих вариантах загрузки:

.1 судно при осадке по летнюю грузовую марку с полным однородным грузом, равномерно распределенным по трюмам, с полными запасами;

.2 судно с полным однородным грузом и 10% запасов;

.3 судно без груза с балластом и полными запасами;

.4 судно без груза с балластом и 10 % запасов.

12.2.4 Остойчивость наливных судов должна проверяться при следующих вариантах загрузки:

.1 судно при осадке по летнюю грузовую марку с полным грузом и полными запасами;

.2 судно с полным грузом и 10 % запасов;

.3 судно без груза с балластом и полными запасами;

.4 судно без груза с балластом и 10 % запасов.

12.2.5 Остойчивость контейнеровозов должна проверяться при следующих вариантах загрузки:

.1 судно с наибольшим числом контейнеров при массе каждого контейнера с грузом, равной одной и той же части максимальной массы брутто для каждого типа контейнеров, с полными запасами и, если необходимо, с жидким балластом при осадке по летнюю грузовую марку;

.2 судно, загруженное так же, как указано в .1, но с 10 % запасов;

.3 судно с наибольшим числом контейнеров при массе каждого контейнера с грузом, равной 0,6 максимальной массы брутто для каждого типа контейнеров, с

полными запасами и, если необходимо, с жидким балластом;

.4 судно, загруженное так же, как указано в .3, но с 10 % запасов;

.5 судно с наибольшим числом порожних контейнеров, с балластом и полными запасами;

.6 судно, загруженное так же, как указано в .5, но с 10 % запасов.

12.2.6 Остойчивость судов, перевозящих лесные грузы на палубе, должна проверяться при следующих вариантах загрузки:

.1 судно с лесным грузом с удельным погрузочным объемом μ , предусмотренным в техническом задании (если данных об удельном погрузочном объеме нет, то принимается $\mu = 2,32 \text{ м}^3/\text{т}$), размещенным в трюмах и на палубе, с полными запасами при осадке по летнюю (лесную) грузовую марку. Если при полной загрузке лесом в трюмах и палубе осадка меньше, чем по грузовую марку, допускается прием балласта в днищевые балластные цистерны;

.2 судно, загруженное так же, как указано в .1, но с 10 % запасов;

.3 судно с лесным грузом, обладающим наибольшим предусмотренным техническим заданием удельным погрузочным объемом и размещенным в трюмах и на палубе, с полными запасами;

.4 судно, загруженное так же, как указано в .3, но с 10 % запасов;

12.2.7 Остойчивость судов, предназначенных для эксплуатации в условиях отрицательных температур, должна быть проверена с учетом ледовых нагрузок, принимаемых согласно 12.1.3.3 и 12.3.2 ч. I ПСВП.

12.2.8 Начальная метацентрическая высота судна (с учетом влияния свободных поверхностей) должна быть не менее 0,15 м.

12.2.9 Диаграмма статической остойчивости судна должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 максимальное плечо диаграммы статической остойчивости должно быть не

менее 0,25 м для судов длиной 80 м и менее и не менее 0,20 м для судов длиной 105 м и более при угле крена $\theta_m \geq 25^\circ$. Для судов длиной более 80 м, но менее 105 м плечо l_{\max} определяется линейной интерполяцией приведенных выше данных;

.2 угол заката или угол обрыва диаграммы статической остойчивости должен быть не менее 50° ;

.3 площадь под кривой восстанавливающих плеч должна быть не менее:

до угла крена $30^\circ - 0,055 \text{ м}\cdot\text{рад}$;

до угла крена 40° или до угла заливания (в зависимости от того, какой угол меньше) — $0,09 \text{ м}\cdot\text{рад}$;

от угла 30° до угла 40° или до угла заливания (в зависимости от того, какой угол меньше) — $0,03 \text{ м}\cdot\text{рад}$.

12.2.10 Остойчивость судна по основному критерию (критерию погоды) считается достаточной, если в расчетных погодных условиях (см. 12.2.1) оно выдерживает динамическое давление ветра, то есть $M_{\text{кр}} \leq M_{\text{доп}}$ или

$$K = M_{\text{доп}} / M_{\text{кр}} \geq 1. \quad (12.2.10)$$

Значения $M_{\text{кр}}$ и $M_{\text{доп}}$ в формуле (12.2.10) определяются по схеме, приведенной в 12.4 ч. I ПСВП как для судов класса «М», при этом расчетная амплитуда качки судна определяется в соответствии с 12.2.11.

12.2.11 Амплитуда качки судна с круглой скулой, град, без скуловых килей определяется по формуле

$$\theta_m = m_1 m_2 m_3, \quad (12.2.11-1)$$

где m_1 — множитель, рассчитывается по формуле

$$m_1 = \frac{1,103 - 0,5576 B / T + 0,0764 (B / T)^2}{1 - 0,4971 B / T + 0,0691 (B / T)^2} \quad (12.2.11-2)$$

или принимается по табл. 12.2.11-1 в зависимости от отношения ширины судна B к осадке T ;

m_2 — множитель, рассчитывается по формуле

Таблица 12.2.11-1

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| B/T | 2,4 и менее | 2,6 | 2,8 | 3,0 | 3,2 | 3,4 | 3,6 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 и более |
| m_1 | 1,0 | 0,96 | 0,93 | 0,90 | 0,86 | 0,82 | 0,80 | 0,80 | 0,86 | 0,92 | 0,97 | 1,0 |

$$m_2 = 109,745 - 124,4\delta + 52,94\delta^2 - 41,68/\delta + 5,85/\delta^2 \quad (12.2.11-3)$$

или принимается по табл. 12.2.11-2 в зависимости от коэффициента общей полноты δ ;

m_3 — множитель, рассчитывается по формуле

$$m_3 = -493,62 - 7127,54\sqrt{h_0}/B + 5489,09\left(\sqrt{h_0}/B\right)^{1,5} + 3224,12\sqrt{\sqrt{h_0}/B} + 4,24/\left(\sqrt{h_0}/B\right) \quad (12.2.11-4)$$

или принимается по табл. 12.2.11-3 в зависимости от отношения $\sqrt{h_0}/B$;

h_0 — начальная метацентрическая высота, м.

12.2.12 Если судно имеет скуловые килы, то амплитуда качки определяется по формуле

$$\dot{\theta}_m = k \theta_m, \quad (12.2.12-1)$$

где коэффициент k в зависимости от $\bar{a} = 100 A_k/(LB)$ рассчитывается по формуле

$$k = \frac{1 - 0,8554\bar{a} + 0,2522\bar{a}^{-2} - 0,0212\bar{a}^{-3}}{1 - 0,8432\bar{a} + 0,2449\bar{a}^{-2} - 0,0184\bar{a}^{-3}}, \quad (12.2.12-2)$$

или принимается по табл. 12.2.12 в зависимости от отношения площади скуловых килей A_k , м², к произведению LB .

12.2.13 По согласованию с Речным Регистром амплитуда качки может быть снижена, но не более чем до минимально допустимых значений, определяемых по схеме, приведенной в 12.4 ч. I ПСВП как для судов класса «М», при этом амплитуда качки θ_m рассчитывается по формуле, град,

$$\theta_m = 1/\left(0,1306 - 0,2584m + 0,2272m^2 - 0,0674m^3\right) \quad (12.2.13)$$

или принимается по табл. 12.2.13 в зависимости от параметра m .

Таблица 12.2.13

| | | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|--------------|
| m | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,20 и более |
| θ_m , град | 17 | 23 | 29 | 31 | 32 |

12.2.14 Остойчивость судов, перевозящих навалочные грузы, должна отвечать следующим требованиям:

1 расчетное ускорение при бортовой качке (в долях g) $a_{расч}$ не должно превышать 0,3, то есть критерий ускорения

$$K^* = 0,3/a_{расч} \geq 1,$$

где $a_{расч} = 1,1 \cdot 10^{-3} B m_1^2 \dot{\theta}_m$;

B — ширина судна по действующую ватерлинию;

m_1 — множитель, определяемый в соответствии с 12.6.3 ч. I ПСВП;

Таблица 12.2.11-2

| | | | | | | |
|----------|--------------|------|------|------|------|--------------|
| δ | 0,45 и менее | 0,5 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 и более |
| m_2 | 0,75 | 0,82 | 0,89 | 0,95 | 0,97 | 1,0 |

Таблица 12.2.11-3

| | | | | | | | | | |
|----------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| $\sqrt{h_0}/B$ | 0,04 и менее | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 и более |
| m_3 | 16,0 | 19,7 | 25,4 | 29,2 | 31,4 | 32,5 | 33,5 | 34,2 | 34,8 |

Таблица 12.2.12

| | | | | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| $100 A_k/(LB)$, % | 0 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 и более |
| k | 1,00 | 0,98 | 0,95 | 0,88 | 0,79 | 0,74 | 0,72 | 0,70 |

θ'_m — амплитуда качки, определяемая в соответствии с 12.6 ч. I ПСВП;

.2 в тех случаях, когда $K^* < 1$, допускаемая высота волны 3 %-ной обеспеченности принимается по данным табл. 12.2.14.

Таблица 12.2.14

| K^* | 1,0 и более | 1,0 – 0,5 | 0,5 и менее |
|-----------|-------------|-----------|-------------|
| $h_{3\%}$ | 3,5 | 3,0 | 2,5 |

12.2.15 Дополнительные требования к остойчивости судов, перевозящих лесные грузы на палубе:

.1 метацентрическая высота (с учетом влияния свободных поверхностей) должна быть не менее 0,20 м;

.2 максимальное плечо диаграммы статической остойчивости должно быть не менее 0,25 м.

12.2.16 Дополнительные требования к остойчивости для судов, перевозящих контейнеры на палубе:

.1 метацентрическая высота (с учетом влияния свободных поверхностей) должна быть не менее 0,20 м;

.2 определенный по диаграмме остойчивости угол крена на установившейся циркуляции или под действием постоянного ветра должен быть не более половины угла, при котором палуба входит в воду, во всяком случае, угол крена не должен превышать 15°. При этом кренящий момент на установившейся циркуляции следует определять согласно 12.8.8, а от статического действия ветра — согласно 12.8.13 ч. I ПСВП.

В случаях, когда контейнеры размещены только на крышках грузовых люков, вместо угла входа кромки палубы по согласованию с Речным Регистром может приниматься угол входа кромки комингса люка.

12.2.17 В расчетах остойчивости влияние свободных поверхностей жидкостей в балластных, топливных и других цистер-

нах (танках) может не учитываться, когда выполняется условие

$$v b \gamma k \sqrt{\delta_1} / D_{\Pi} \leq 0,01, \quad (12.2.17)$$

где v — полный объем танка, м³;

b — максимальная ширина танка, м;

γ — удельный вес жидкости, кН/м³;

D_{Π} — весовое водоизмещение судна порожнем, кН;

δ_1 — коэффициент общей полноты танка: $\delta_1 = v / (l b h)$;

l, b, h — максимальная длина, ширина и высота танка, м;

k — коэффициент, рассчитывается по формуле:

$$k \cdot 10^2 = -0,817 + 6,694 b/h - 0,917 (b/h)^2 + 0,017 / (b/h) \quad (12.2.17)$$

или принимается по табл. 12.2.17 в зависимости от b/h .

12.3 ПАССАЖИРСКИЕ СУДА КЛАССА «М-СП»

12.3.1 Остойчивость пассажирских судов должна проверяться при следующих вариантах загрузки:

.1 судно с полным грузом, полным количеством пассажиров с багажом и полными запасами;

.2 судно с полным грузом, полным количеством пассажиров с багажом и 10 % запасов;

.3 судно без груза, с полным количеством пассажиров с багажом и полными запасами;

.4 судно без груза, с полным количеством пассажиров и 10 % запасов;

.5 судно без груза и пассажиров и полными запасами;

.6 судно без груза и пассажиров и 10 % запасов.

12.3.2 Диаграмма статической остойчивости судна должна удовлетворять следующим требованиям:

Таблица 12.2.17

| | | | | | | | | |
|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| b/h | 0,1 | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 |
| k | 0 | 0,009 | 0,023 | 0,037 | 0,050 | 0,072 | 0,089 | 0,110 |

.1 максимальное плечо диаграммы статической остойчивости l_{\max} должно быть не менее 0,25 м для судов длиной 80 м и менее и 0,20 м для судов длиной 105 м и более при угле крена $\theta \geq 30^\circ$. Для промежуточных значений длины судна значение l_{\max} определяется по формуле:

$$l_{\max} = 0,41 - 0,002L. \quad (12.3.2)$$

При наличии у диаграммы статической остойчивости двух максимумов вследствие влияния надстроек или рубок требуется, чтобы первый от прямого положения максимум диаграммы располагался не далее 25° ;

.2 предел положительной статической остойчивости (угол заката или угол обрыва диаграммы) должен быть не менее 60° ; этот предел может быть уменьшен до 50° при условии, что на каждый градус уменьшения предела положительной статической остойчивости приходится 0,01 м увеличения максимального плеча l_{\max} диаграммы сверх нормативного значения, определенного в соответствии с .1;

.3 для судов, кили которых заложены или модернизация которых начата 1 июля 2002 г. или после этой даты, площадь под положительной частью диаграммы статической остойчивости должна быть не менее чем 0,055 м·рад до угла крена 30° и не менее чем 0,09 м·рад до угла крена 40° или угла заливания θ_f , если этот угол меньше 40° ; дополнительно, площадь под положительной частью диаграммы между углами крена 30° и 40° или между углом 30° и углом заливания θ_f , если этот угол меньше 40° , должна быть не менее 0,03 м·рад.

12.3.3 Остойчивость судов, совершающих международные рейсы с ограничениями по основному критерию (критерию погоды) считается достаточной, если выполняются следующие требования:

.1 судно находится под действием ветра постоянной скорости, направленного перпендикулярно к его диаметральной плоскости, которому соответствует плечо ветрового кренящего момента l_{w1} (см. рис. 12.3.3);

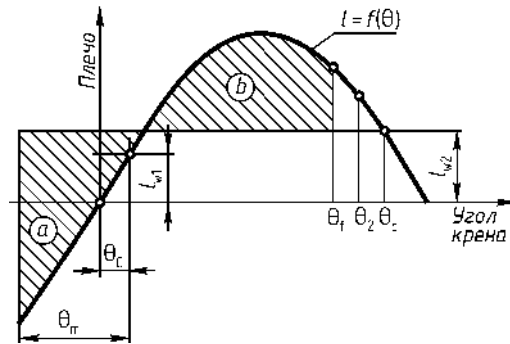


Рис. 12.3.3

.2 под действием волн судно кренится на подветренный борт от статического угла крена θ_0 (который в любом случае не должен превышать 16°), вызванного постоянным ветром и соответствующего первой точке пересечения горизонтальной прямой l_{w1} и кривой восстанавливающих плеч $l = f(\theta)$, до угла, равного амплитуде бортовой качки θ_m ;

.3 на накренное судно динамически действует порыв ветра, которому соответствует плечо кренящего момента l_{w2} ;

.4 для определения критерия погоды вычисляются и сравниваются площади a и b , заштрихованные на рис. 12.3.3. Площадь b ограничена кривой $l = f(\theta)$ восстанавливающих плеч, горизонтальной прямой на уровне плеча кренящего момента l_{w2} и наименьшим из следующих сопоставляемых углов: крена $\theta_2 = 50^\circ$; заливания θ_f ; опрокидывания θ_c . Площадь a ограничена кривой восстанавливающих плеч $l = f(\theta)$, горизонтальной прямой на уровне плеча кренящего момента l_{w2} и углом крена, равным $\theta_0 - \theta_m$;

.5 остойчивость судна по критерию погоды $K = b/a$ считается достаточной, если площадь b равна или больше площади a , т.е. $K \geq 1$;

.6 плечо ветрового кренящего момента l_{w1} принимается постоянным для всех углов и рассчитывается по формуле, м:

$$l_{w1} = p_v Sz / (1000gD), \quad (12.3.3-1)$$

где p_v — статическое давление ветра: $p_v = 252 \text{ Па}$;

z — приведенное плечо кренящей пары при одновременных крене и боковом дрейфе судна, м;

$$z = z_{\text{н}} - (1 - a_1 a_2) T, \quad (12.3.3-2)$$

где $z_{\text{н}}$ — возвышение центра парусности над основной плоскостью судна, м;

T — осадка, м;

a_1 — коэффициент, учитывающий влияние сил сопротивления воды боковому дрейфу на плечо кренящей пары z , принимается по табл. 12.3.3-1 в зависимости от отношения B/T (B — ширина судна, м);

a_2 — коэффициент, учитывающий влияние сил инерции на плечо кренящей пары z , определяется по табл. 12.3.3-2 в зависимости от отношения z_g/B (z_g — возвышение центра массы над основной плоскостью судна, м);

S — площадь парусности судна при его посадке с проверяемым вариантом загрузки, м²;

D — водоизмещение судна с проверяемым вариантом загрузки, т;

g — ускорение свободного падения: $g=9,81$ м/с².

Кренящее плечо l_{w2} определяется по формуле:

$$l_{w2} = 1,5 l_{w1}. \quad (12.3.3-3)$$

12.3.4 Амплитуда качки θ_m судна с круглой скулой вычисляется по формуле, град:

$$\theta_m = 109 k x_1 m_2 \sqrt{r s}, \quad (12.3.4-1)$$

где k — коэффициент, учитывающий влияние скуловых килей, принимаемый по табл. 12.2.12;

x_1 — безразмерный множитель, определяемый по табл. 12.3.4-1 в зависимости от отношения ширины судна B к осадке T или в диапазоне B/T от 2,4 до 3,5 по формуле:

$$x_1 = \sqrt{1,7645 - 0,3207 B/T}; \quad (12.3.4-2)$$

m_2 — безразмерный множитель, определяемый по табл. 12.2.11-2;

r — параметр:

$$r = 0,73 + 0,6(z_g - T)/T \leq 1; \quad (12.3.4-3)$$

s — безразмерный множитель, определяемый по табл. 12.3.4-2 в зависимости от периода бортовой качки судна τ , значение которого рассчитывается по формуле, с:

$$\tau = 2 c B / \sqrt{h}. \quad (12.3.4-4)$$

В диапазоне изменения периода качки от 6 до 20 с вместо табл. 12.3.4-2 может быть использована формула:

$$s = 0,03 + 0,0439\tau - 0,838 \cdot 10^{-2} \tau^2 + 0,536 \cdot 10^{-3} \tau^3 - 1,1399 \cdot 10^{-5} \tau^4; \quad (12.3.4-5)$$

c — поправочный коэффициент, зависящий от размерений судна:

$$c = 0,373 + 0,023 B/T - 0,043 L/100; \quad (12.3.4-6)$$

h — исправленная метацентрическая высота, м (с поправкой на свободные поверхности жидких грузов);

Таблица 12.3.3-1

| | | | | | | | | | |
|-------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| B/T | 2,5 и менее | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 и более |
| a_1 | 0,40 | 0,41 | 0,46 | 0,60 | 0,81 | 1,00 | 1,20 | 1,28 | 1,30 |

Таблица 12.3.3-2

| | | | | | | | |
|---------|--------------|------|------|------|------|------|--------------|
| Z_g/B | 0,15 и менее | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 и более |
| a_2 | 0,66 | 0,58 | 0,46 | 0,34 | 0,22 | 0,10 | 0 |

Таблица 12.3.4-1

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-------------|
| B/T | 2,4 и менее | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 и более |
| x_1 | 1,00 | 0,98 | 0,96 | 0,95 | 0,93 | 0,91 | 0,9 | 0,88 | 0,86 | 0,84 | 0,82 | 0,80 |

Таблица 12.3.4-2

| | | | | | | | |
|------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| τ , с | 5 и менее | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 и более |
| s | 0,100 | 0,093 | 0,083 | 0,073 | 0,053 | 0,040 | 0,035 |

L — длина судна, м.

Амплитуду качки судна с острой скулой следует принимать равной 70 % амплитуды, вычисленной по формуле 12.3.4-1.

Расчетные значения амплитуды качки следует округлить до целых градусов.

12.3.5 Проверку остойчивости пассажирских судов класса «М-СП» по дополнительным требованиям следует выполнять в соответствии с пунктами 12.8.2 – 12.8.5, 12.8.7 – 12.8.10, 12.8.12 ч. 1 ПСВП.

12.4 БУКСИРНЫЕ СУДА

12.4.1 В дополнение 12.10.7 ч. I ПСВП для буксирных судов смешанного плавания должна быть проверена остойчивость при динамическом действии буксирного каната с учетом влияния бортовой качки, т.е. должно быть выполнено условие:

$$D(d_{\text{доп}} - d_k) \geq M_p, \quad (12.4.1)$$

где M_p — кренящий момент от динамического действия на судно натянутого буксирного каната, определяемый в соответствии с указаниями 12.10.8 ч. I ПСВП, кН·м;

D — весовое водоизмещение судна при осадке по действующую ватерлинию, кН;

$d_{\text{доп}}$ — плечо диаграммы динамической остойчивости при допустимом угле крена, определяемом в соответствии с указаниями так же, как и при проверке остойчивости по основному критерию, м;

d_k — плечо диаграммы динамической остойчивости при расчетной амплитуде качки, принятой в соответствии с указаниями 12.6 ч. I ПСВП для буксиров классов «О-ПР» и «М-ПР» и в соответствии с указаниями 12.2.11 – 12.2.13 настоящих Правил для судов класса «М-СП», м.

12.5 ОСТОЙЧИВОСТЬ СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ ЗЕРНО НАСЫПЬЮ

12.5.1 Требования настоящей главы применяются к судам классов «М-СП» и «М-ПР», занятым перевозкой зерна насыпью.

Под термином «зерно» в настоящей главе подразумеваются плоды зерновых культур (пшеницы, ржи, ячменя, овса, кукурузы, риса, сорго и др.), зернобобовых культур (гороха, фасоли, сои, вики, нута, чечевицы и др.) и обработанные плоды этих культур, способность которых к смещению в отсеках аналогична таковой для плодов зерновых злаков в натуральном виде.

12.5.2 При выполнении требований настоящей главы Речной Регистр выдает каждому судну Свидетельство о пригодности для перевозки зерна.

Условием выдачи Свидетельства является также наличие на судне дополнения к информации об остойчивости, включающего:

.1 планы загрузки зерна;

.2 кривые или таблицы для определения объема, занимаемого зерном, аппликаты (возвышения) центра тяжести этого объема и условных объемных кренящих моментов. Такие данные должны быть представлены для каждого отсека и должны учитывать влияние временных устройств (щитов, шифтингсбордсов и т. п.), используемых при перевозке зерна;

.3 таблицы или кривые для определения максимально допустимых кренящих моментов при различных водоизмещениях и различных возвышениях центра тяжести для того, чтобы капитан мог доказать, что требования 12.5.3 выполнены;

.4 краткую инструкцию по загрузке судна, обобщающую требования 12.5.4;

.5 конкретный пример расчета.

Примечание. Рекомендуется, чтобы в условиях загрузки были предусмотрены три представляемых удельных погрузочных объема, например, 1,25, 1,50 и 1,75 м³/т.

12.5.3 Характеристики остойчивости судна, перевозящего зерно насыпью, должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 угол крена от смещения зерна не должен превышать 12° или значения, при котором кромка палубы погружается в

воду, в зависимости от того, какое значение меньше;

.2 на диаграмме статической устойчивости (см. рис. 12.5.3.2) остаточная площадь между кривой кренящих и кривой восстанавливающих плеч до угла крена 40° (соответствует максимальной разности между ординатами этих двух кривых) или угла заливания в зависимости от того, какой угол меньше, должна быть при всех условиях загрузки не менее $0,075 \text{ м} \cdot \text{рад}$;

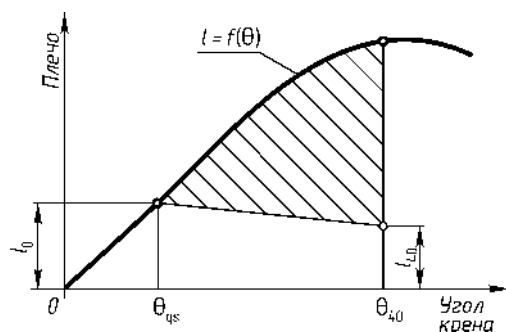


Рис. 12.5.3.2

θ_{qs} — угол крена от смещения зерна, град;

заштрихована остаточная площадь диаграммы, нормируемая согласно 12.5.3.2;

l_0, l_{40} — плечи кренящих моментов от смещения зерна, определяемые в соответствии с указаниями приложения 3;

.3 начальная метацентрическая высота, с поправкой на влияние свободной поверхности жидкости в танках, должна быть не менее $0,30 \text{ м}$.

12.5.4 При погрузке зерна насыпью должно быть предусмотрено выполнение следующих требований:

.1 для выравнивания свободных поверхностей зерна и сведения к минимуму влияния смещения зерна должны приниматься все необходимые и целесообразные меры по его штивке, под которой понимается выравнивание зерна в грузовых трюмах и/или заполнение им подпалубных пространств с целью предотвращения неконтролируемого смещения зерна в процессе перевозки;

.2 в любом заполненном отсеке со штивкой зерно насыпью должно быть расштивано таким образом, чтобы заполнить в максимально возможной степени все пространства под палубами и крышками люков;

.3 в любом заполненном отсеке без штивки зерно насыпью должно максимально заполнять пространство люка, но может находиться и под углом естественного откоса вне границ выреза люка.

Заполненный отсек может отвечать этой категории, если Речной Регистр, выдавая Свидетельство о пригодности для перевозки зерна, освободил судно от выполнения требований по штивке на том основании, что при расчете высоты пустот учтена форма подпалубных пустот, возникающих при свободном сыпании зерна в отсек, отсек считается специально приспособленным, и в этом случае может освобождаться от требования по штивке зерна в оконечностях такого отсека.

Под специально приспособленным отсеком понимается любое грузовое помещение, имеющее не менее двух вертикальных или наклонных зернонепроницаемых продольных переборок, находящихся в одной плоскости с продольным комингсом люка или расположенных так, чтобы ограничивать влияние любого поперечного смещения зерна. Если переборки имеют наклон, то угол наклона должен быть не менее 30° к горизонту;

.4 после погрузки следует разровнять все свободные поверхности зерна в частично заполненных отсеках;

.5 если расчет в соответствии с приложением 2 не учитывает влияния неблагоприятного крена, относящегося к смещению зерна, свободная поверхность зерна насыпью в любом частично заполненном отсеке должна быть закреплена с помощью специальных устройств для того, чтобы предотвратить смещение зерна;

.6 в заполненных отсеках со штивкой, заполненных отсеках без штивки и частично заполненных отсеках в необходи-

мых случаях могут быть устроены продольные переборки как средство для снижения влияния неблагоприятного кренящего воздействия от смещения зерна, при условии, что:

переборка является непроницаемой для зерна;

прочность переборок достаточна при воздействии на них пересыпающегося зерна.

13 НЕПОТОПЛЯЕМОСТЬ

13.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

13.1.1 Грузовая ватерлиния деления на отсеки — ватерлиния, применяемая при делении корпуса на отсеки.

13.1.2 Самая высокая грузовая ватерлиния деления на отсеки — ватерлиния, соответствующая осадке, разрешенной применимыми правилами деления корпуса на отсеки.

13.1.3 Длина судна — расстояние между перпендикулярами, восстановленными из крайних точек корпуса на уровне самой высокой грузовой ватерлинии деления на отсеки.

13.1.4 Ширина судна — наибольшая ширина между наружными кромками шпангоутов на уровне или ниже самой высокой грузовой ватерлинии деления на отсеки.

13.1.5 Осадка — расстояние по вертикали от основной плоскости до данной грузовой ватерлинии деления на отсеки, измеренное на миделе.

13.1.6 Палуба переборок — самая верхняя палуба, до которой доведены поперечные водонепроницаемые переборки.

13.1.7 Предельная линия погружения — линия, проведенная, по меньшей мере, на 76 мм ниже верхней поверхности палубы переборок у борта.

13.1.8 Предельная длина затопления в заданной точке — у судна с непрерывной палубой переборок наибольшая длина условного отсека с абсциссой центра его объема в рассматриваемой

точке числовой оси по длине судна, после затопления которого с коэффициентами проницаемости, указанными в 13.4.14, при осадке, соответствующей грузовой ватерлинии деления на отсеки, и при отсутствии исходного дифферента аварийная ватерлиния касается предельной линии погружения.

13.1.9 Пассажирские помещения — помещения, предусмотренные для размещения и обслуживания пассажиров, за исключением багажных, кладовых, провизионных и почтовых отделений. Помещения, расположенные ниже предельной линии погружения и предназначенные для размещения и обслуживания экипажа, должны рассматриваться как пассажирские помещения.

13.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

13.2.1 Требования настоящего раздела являются обязательными для выполнения на судах, осуществляющих каботажные и международные рейсы. Для судов, совершающих международные рейсы, обязательными для выполнения являются также требования Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с поправками.

13.3 ГРУЗОВЫЕ СУДА КЛАССА «М-СП»

13.3.1 Расчетную проверку непотопляемости следует выполнять для случаев затопления каждого отсека в соответствии с 13.1 и 13.2 ч. I ПСВП.

13.3.2 Требования к непотопляемости судов должны быть выполнены:

.1 при затоплении каждого отсека в отдельности на нефтеналивных судах и самоходных судах-площадках;

.2 при затоплении каждого в отдельности из перечисленных отсеков: форпика, ахтерпика, междудонного и/или межбортового отсеков на сухогрузных судах.

13.3.3 В расчетах, подтверждающих выполнение требований к непотопляемости на нефтеналивных судах, должно быть учтено следующее:

.1 размеры предполагаемого повреждения по борту следует принимать такими:

длина повреждения — $L^{2/3}/3$;

глубина повреждения, измеренная от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне, соответствующем летнему надводному борту, — $B/5$;

размер по вертикали — от основной плоскости вверх без ограничения;

.2 размеры предполагаемого повреждения по днищу следует принимать такими:

длина повреждения — $L^{2/3}/3$ на длине, равной $0,3L$ от носового перпендикуляра, и 5 м на остальной части днища;

ширина повреждения — $B/6$ или 5 м в зависимости от того, какое из сопоставляемых значений меньше;

размер по вертикали — от основной плоскости $B/15$;

.3 коэффициенты проницаемости емкостей, предназначенных для перевозки жидких грузов, принимают равными:

0 или 0,95 для емкостей, предназначенных для расходуемых жидких грузов, в зависимости от того, какое из сопоставляемых значений соответствует более жестким требованиям;

от 0 до 0,95 для емкостей, предназначенных для прочих жидких грузов, с учетом любого количества жидкости, вылившейся из поврежденных емкостей, а также возможности их частичного заполнения. Коэффициент проницаемости частично заполненных емкостей следует определять в зависимости от количества перевозимого в них груза;

.4 если расстояние между двумя соседними поперечными непроницаемыми переборками меньше, чем размеры пробоины, указанные в 13.3.3.1 и 13.3.3.2, или если поперечная переборка имеет уступ длиной более 3,05 м, расположенный в пределах предполагаемого повреждения, то соответствующий отсек должен быть присоединен по усмотрению проектанта к одному из смежных отсеков;

.5 если в пределах предполагаемого повреждения расположены трубопроводы, каналы и тоннели, то их конструкция должна исключать проникновение воды в отсеки, которые считаются незатопленными.

13.3.4 При расчетах непотопляемости нефтеналивных судов длиной 100 м и менее по согласованию с Речным Регистром требования 13.3.2.1 и 13.3.3 могут не выполняться, если их соблюдение ведет к существенному ухудшению эксплуатационных качеств судна.

13.3.5 Дополнительную проверку из условия затопления нескольких отсеков необходимо производить в случае, когда это предусмотрено техническим заданием на проектирование.

13.3.6 В районе грузовых трюмов суда должны иметь двойное дно и двойные борта.

13.4 ПАССАЖИРСКИЕ СУДА КЛАССА «М-СП»

Допустимая длина отсека пассажирских судов

13.4.1 В расчетах, подтверждающих выполнение требований к непотопляемости на пассажирских судах, длину предполагаемого повреждения независимо от места его расположения следует принимать равной $3,0 + 0,03L$,

где L — длина судна, м.

Остальные размеры, необходимые для расчета, следует принимать согласно 13.3.3.

13.4.2 Наибольшая допустимая длина отсека, абсцисса центра объема которого расположена в какой-либо точке числовой оси по длине судна, определяется умножением предельной длины затопления в рассматриваемой точке на параметр, зависящий от длины судна и называемый фактором деления.

При определении предельной длины затопления l_{np} допускается вход в воду предельной линии погружения в районе затопления.

13.4.3 Для судна данной длины фактор деления должен определяться с помощью числового критерия C_s , называемого критерием службы и зависящего от величин P и P_1 , где P — полный объем пассажирских помещений ниже предельной линии погружения, м³;

P_1 — параметр пассажировместимости:

$$P_1 = f(KN);$$

K — коэффициент:

$$K = 0,056L; \quad (13.4.3-1)$$

L — см. 13.4.1;

N — количество пассажиров, допускаемое к перевозке на данном судне. Если произведение $K \cdot N$ больше суммы P и полного объема фактически имеющихся пассажирских помещений, расположенных выше предельной линии погружения, то параметр P_1 принимается равным или этой сумме, или $2/3 \cdot KN$ в зависимости от того, какая из сопоставляемых величин больше. В противном случае $P_1 = K \cdot N$. Если P_1 больше P , то:

$$C_s = 72(M + 2P_1)/(V + P_1 - P). \quad (13.4.3-2)$$

и в других случаях:

$$C_s = 72(M + 2P)/V \quad (13.4.3-3)$$

В формулах (13.4.3-2) и (13.4.3-3):

M — объем машинного помещения с добавлением объема постоянных топливных цистерн, расположенных вне двойного дна в нос или в корму от машинного помещения, м³;

V — полный объем судна ниже предельной линии погружения, м³.

Для судов, не имеющих непрерывной палубы переборок, объемы помещений должны приниматься до фактической предельной линии погружения, принимаемой при определении предельных длин затопления.

13.4.4 Форпиковая или таранная переборка должна быть непроницаемой до палубы переборок; эта переборка должна располагаться на расстоянии от носового перпендикуляра не менее 5 % длины судна и не более 3 м плюс 5 % длины судна.

13.4.5 На судах длиной 100 м и более одна из главных поперечных переборок в корму от таранной переборки должна устанавливаться на расстоянии от носового перпендикуляра, не превышающем допустимой длины отсека.

13.4.6 Деление на отсеки в корму от таранной переборки судов длиной менее 131 м, но не менее 79 м, имеющих значение критерия службы, равное S :

$$S = (3574 - 25L)/13, \quad (13.4.6-1)$$

должно осуществляться при значении фактора деления, равном единице;

имеющих критерий службы $C_s = 123$ и более — при значении фактора деления, равном B :

$$B = 30,3/(L - 42) + 0,18, \quad (13.4.6-2)$$

имеющих промежуточное значение критерия службы $C_s = S$ и $C_s = 123$ — при значении фактора деления, равном F :

$$F = 1 - (1 - B)(C_s - S)/(123 - S). \quad (13.4.6-3)$$

13.4.7 Деление на отсеки в корму от таранной переборки судов длиной менее 131 м, но не менее 79 м, имеющих значение критерия службы меньше S , а также судов длиной менее 79 м должно осуществляться при значении фактора деления, равном единице. Отступление от этого положения является предметом специального согласования с Речным Регистром.

13.4.8 Указания 13.4.7 применимы также к судам любой длины, на которых допускается перевозка более 12 пассажиров, но не более или $L^2/60$, или 50 в зависимо-

сти от того, какое из сопоставляемых значений меньше.

13.4.9 Поперечная переборка может иметь уступ, если выполнено одно из следующих условий:

1 суммарная длина двух отсеков, разделенных такой переборкой, не превышает 90 % предельной длины затопления или удвоенной допустимой длины, за исключением случая, когда на судах, имеющих значение фактора деления более 0,9, суммарная длина двух таких отсеков не должна превышать допустимой длины отсека;

2 в районе уступа предусмотрены дополнительные меры в отношении деления на отсеки для сохранения той же степени безопасности, которая обеспечивается плоской переборкой;

3 длина отсека, поверх которого простирается уступ, не превышает допустимой длины, соответствующей предельной линии погружения, принятой на 76 мм ниже уступа.

Предельная длина затопления

13.4.10 Расчет предельной длины затопления должен производиться с учетом формы, осадки и других характеристик данного судна.

13.4.11 При определении предельной длины затопления применяется единый средний коэффициент проницаемости по всей длине каждой из следующих частей судна, расположенных ниже предельной линии погружения:

машинного отделения,

части, расположенной в нос от машинного помещения,

части, расположенной в корму от машинного помещения.

13.4.12 Средний коэффициент проницаемости μ всех машинных помещений следует рассчитывать с помощью формулы:

$$\mu = 0,85 + 0,1(a - c)/V, \quad (13.4.12-1)$$

где a — объем пассажирских помещений, расположенных ниже предельной линии

погружения в пределах машинного отделения;

c — объем междупалубных помещений для груза или запасов ниже предельной линии погружения в пределах машинного отделения;

V — полный объем машинного отделения ниже предельной линии погружения.

Остойчивость поврежденного судна

13.4.13 Расчеты, подтверждающие выполнение требований к остойчивости поврежденного судна, должны быть произведены для наихудших в отношении посадки и остойчивости эксплуатационных случаев загрузки, и этими расчетами должно быть показано, что во всех остальных случаях посадка и аварийная остойчивость судна будут лучше.

13.4.14 При расчетах аварийной остойчивости коэффициенты проницаемости принимаются следующими:

0,85 — для помещений, занятых судовыми техническими средствами и электрическим оборудованием;

0,6 — для помещений, занятых запасами и грузом;

0,95 — для жилых помещений и помещений для обслуживания пассажиров, пиковых отсеков и пустых грузовых отсеков;

0,98 — для балластных цистерн и других пустых цистерн.

Коэффициент проницаемости цистерн с жидким грузом определяется с учетом замещения груза забортной водой.

13.4.15 Требования к остойчивости судна считаются выполненными, если

при затоплении каждого отдельного отсека судна с числом пассажиров 600 чел. и менее,

или двух смежных отсеков с учетом размеров повреждения, указанных в 13.4.1,

или судна с числом пассажиров более 600 чел. и коэффициентами проницаемости, определяемыми согласно 13.4.14,

расчеты покажут, что требования, указанные в 13.4.16 — 13.4.22, выполнены.

Независимо от требований настоящего пункта, пассажирские суда с числом людей на борту 400 чел. и более, кили которых заложены 1 июля 2002 г. и позже, должны отвечать требованиям 13.4.16—13.4.22 при расположении повреждения в любом месте по длине судна.

Требования к посадке и элементам остойчивости поврежденного судна

13.4.16 Метацентрическая высота судна в конечной стадии затопления, определенная методом постоянного водоизмещения, должна быть не менее 0,05 м.

13.4.17 Угол крена при несимметричном затоплении не должен превышать: до принятия мер по спрямлению — 15°; после спрямления — 7° при затоплении одного отсека и 12° при затоплении двух смежных отсеков; время спрямления судна не должно превышать 15 мин.

13.4.18 Предельная линия погружения не должна входить в воду; если имеются открытые отверстия, через которые вода может заливать неповрежденные отсеки, аварийная ватерлиния не должна проходить ближе, чем на 0,3 м от нижних кромок таких отверстий.

13.4.19 Протяженность θ_D диаграммы аварийной остойчивости с положительными плечами должна быть не менее 15° за пределом угла устойчивого равновесия. Эта протяженность может быть снижена до 10° в случае, если площадь под диаграммой восстанавливающих плеч увеличена в отношении $5/\theta_D$.

13.4.20 Площадь под кривой диаграммы, измеренная от угла равновесия до меньшего из сопоставляемых значений:

угла, при котором происходит прогрессирующее затопление;

22° (от начала координат диаграммы) в случае затопления одного отсека или 27° в случае одновременного затопления двух соседних отсеков,

должна быть не менее 0,015 м·рад.

13.4.21 Остаточное положительное восстанавливающее плечо в пределах протяженности диаграммы, указанной в 13.4.19, должно определяться с учетом наибольшего из следующих кренящих моментов:

от скопления пассажиров на одном борту;

от спуска с одного борта с помощью шлюпбалок и кранбалок всех спасательных шлюпок и плотов с полным комплектом людей и снабжения;

от действия ветровых нагрузок.

Тогда максимальное восстанавливающее плечо будет равно

$$l_{\max} = M_{\text{кр}} / D, \quad (13.4.21-1)$$

где $M_{\text{кр}}$ — максимальный кренящий момент, кН·м;

D — водоизмещение, кН.

Во всех случаях это восстанавливающее плечо должно быть не менее 0,1 м.

13.4.22 Кренящие моменты, необходимые для определения остаточного восстанавливающего плеча, следует рассчитывать с учетом следующих допущений:

.1 при определении моментов, возникающих от скопления пассажиров, принимают, что:

плотность скопления пассажиров составляет четыре человека на 1 м²;

масса одного человека равна 75 кг;

пассажиры распределены на свободных пространствах палуб у одного борта в местах сбора для посадки в спасательные средства и таким образом, чтобы они создавали наибольший кренящий момент;

.2 при определении моментов, возникающих при спуске с одного борта с помощью шлюпбалок и кранбалок всех спасательных шлюпок и плотов с полным комплектом людей и снабжения принимают, что:

все спасательные и дежурные шлюпки и плоты, установленные на том борту, в сторону которого накрено судно после повреждения, вывалены за борт с полным

комплектom людей и снабжения и готовыми к спуску;

лица, находящиеся вне спасательных средств, не создают ни дополнительный кренящий, ни восстанавливающий моменты;

спасательные средства на борту судна, противоположном накрененному, должны рассматриваться находящимися на местах их установки;

.3 при определении моментов, возникающих в результате ветровых нагрузок, давление ветра принимается равным 120 Н/м^2 , расчетная площадь принимается равной площади парусности до повреждения, а плечо момента — вертикальному расстоянию от точки, находящейся на половине средней осадки, соответствующей неповрежденному состоянию, до центра парусности.

14 НАДВОДНЫЙ БОРТ И ГРУЗОВАЯ МАРКА

14.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

14.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на суда, осуществляющие каботажные рейсы.

Для судов, совершающих международные рейсы, должны применяться соответствующие требования Международной конвенции о грузовой марке (КГМ 66/88).

На судах, совершающих международные рейсы, кроме грузовой марки, наносимой в соответствии с требованиями КГМ 66/88, допускается наносить грузовую марку для плавания по внутренним водным путям разрядов «М» и «О» с указанием осадок «МС» и «ОС».

14.2 НАДВОДНЫЙ БОРТ И ГРУЗОВАЯ МАРКА СУДОВ КЛАССА «М-СП»

14.2.1 Высота наименьшего летнего надводного борта, мм, судов, имеющих стандартную седловатость, должна быть не менее указанной в табл. 14.2.1.

Для пассажирских судов длиной 100 м и более, имеющих закрытую надстройку первого яруса, табличный наименьший надводный борт может быть уменьшен на величину ΔF , определяемую по формуле, м:

$$\Delta F = h_k l_n b_n / (0,88 L_s B_s), \quad (14.2.1-1)$$

где h_k — наименьшее из следующих сопоставляемых размеров по вертикали, м:

расстояний от палубы переборок до нижних кромок закрытых отверстий, расположенных в наружных стенках закрытой надстройки первого яруса;

высот комингсов, ограждающих люки в палубе надводного борта;

Таблица 14.2.1

| Длина судна, м | Суда | | Длина судна, м | Суда | |
|----------------|---|----------|----------------|---|----------|
| | сухогрузные, буксиры, ледоколы, суда технического флота, пассажирские | наливные | | сухогрузные, буксиры, ледоколы, суда технического флота, пассажирские | наливные |
| ≤30 | 285 | 235 | 90 | 1070 | 910 |
| 40 | 380 | 320 | 100 | 1250 | 1060 |
| 50 | 485 | 405 | 110 | 1460 | 1210 |
| 60 | 625 | 525 | 120 | 1640 | 1380 |
| 70 | 785 | 660 | 130 | 1820 | 1550 |
| 80 | 960 | 780 | ≥140 | 2000 | 1710 |

l_n, b_n — длина и ширина надстройки первого яруса, м;

L_s — наибольшая длина части судна, расположенной ниже предельной линии погружения;

B_s — наибольшая ширина части корпуса судна, расположенной ниже предельной линии погружения.

14.2.2 Высота надводного борта на носовом перпендикуляре должна быть не менее суммарного значения ординаты стандартной седловатости и минимального надводного борта на миделе.

14.2.3 На бортах судов должна быть нанесена грузовая марка, размеры которой указаны на рис. 14.2.3.

14.2.4 Грузовую марку судов с избыточным надводным бортом следует наносить согласно рис. 14.2.4.

Верхнюю кромку горизонтальной линии круга грузовой марки следует размещать на расстоянии, равном высоте избыточного надводного борта, измеренной по вертикали вниз от верхней кромки палубной линии.

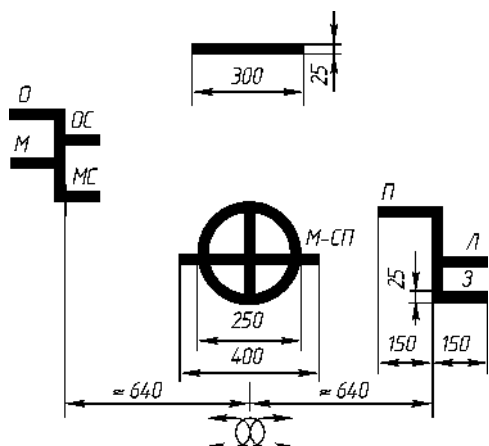


Рис. 14.2.3 Размеры знака грузовой марки

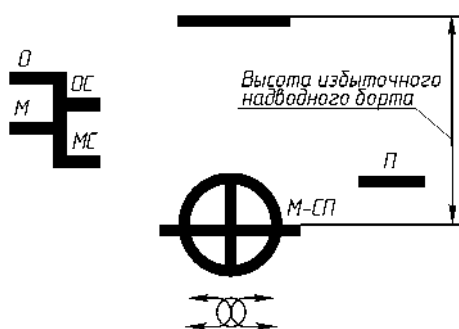


Рис. 14.2.4 Грузовая марка на судах с избыточным надводным бортом

Указанное расстояние может устанавливаться с учетом фактической плотности соленой воды в морском районе плавания судна по формуле:

$$\Delta T = T(\gamma - 1), \quad (14.2.4)$$

где ΔT — расстояние между марками соленой и пресной воды, м;

γ — фактическая плотность соленой воды в районе плавания, t/m^3 .

В корму от круга грузовой марки следует наносить марки для плавания во внутренних водных бассейнах разрядов «М» и «О» и в прибрежных морских районах с соленой водой, в которых эксплуатируются суда классов «М-ПР» и «О-ПР».

14.2.5 Грузовую марку на судах с минимальным надводным бортом следует наносить в соответствии с рис. 14.2.5.

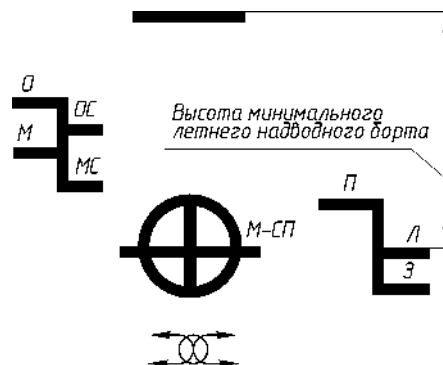


Рис. 14.2.5 Грузовая марка на судах с минимальным надводным бортом

Верхняя кромка горизонтальной линии круга должна быть расположена на расстоянии, равном высоте летнего минимального надводного борта, измеренной по вертикали вниз от кромки палубной линии.

В нос от круга следует наносить летнюю грузовую марку (на уровне центра грузовой марки), грузовую марку для пресной воды и зимнюю грузовую марку для судов, эксплуатируемых в Балтийском, Каспийском, Черном и Азовском морях. Для судов длиной более 100 м зимняя грузовая марка не наносится.

Зимнюю грузовую марку необходимо наносить ниже летней грузовой марки на расстоянии, равном $1/48$ летней осадки. В корму от круга следует наносить грузовые марки для плавания в бассейнах разрядов «М» и «О» и в прибрежных морских районах с соленой водой, в которых эксплуатируются суда классов «М-ПР» и «О-ПР».

14.2.6 Периоды, в течение которых действует летняя или зимняя грузовая марка для судов длиной до 100 м, приведены в табл. 14.2.6.

Таблица 14.2.6

| Район плавания | Время действия грузовой марки | |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------|
| | зимней | летней |
| Балтийское море | с 1 ноября по 31 марта | с 1 апреля по 31 октября |
| Каспийское море | с 1 декабря по 15 марта | с 16 марта по 30 ноября |
| Черное море | с 1 декабря по 29 (28) февраля | с 1 марта по 30 ноября |

14.2.7 Ординаты S стандартной седловатости закрытых судов приведены в табл. 14.2.7. Они могут быть рассчитаны также по формулам:

$$S = 1695,461 - 0,711L + 0,0127L^2 - 20595,72/L; \quad (14.2.7-1)$$

$$S = 766,951 + 0,6L + 0,305 \cdot 10^{-2}L^2 - 8639,939/L, \quad (14.2.7-2)$$

где L — длина судна, м.

Таблица 14.2.7

| Длина судна, м | Ордината седловатости, мм | |
|----------------|---------------------------|-------|
| | Нос | Корма |
| 30 и менее | 1000 | 500 |
| 40 | 1170 | 580 |
| 50 | 1280 | 630 |
| 60 | 1360 | 670 |
| 70 | 1410 | 700 |
| 80 | 1460 | 730 |
| 90 | 1510 | 750 |
| 100 | 1550 | 770 |
| 110 | 1580 | 790 |
| 120 | 1620 | 810 |
| 130 | 1660 | 830 |
| 140 | 1700 | 850 |

Ординаты стандартной седловатости для наливных судов класса «М-СП» определяют в соответствии с 14.3 ч. I ПСВП как для наливных судов класса «М».

14.2.8 Если седловатость или бак и ют меньше стандартных, то наименьшую высоту надводного борта следует увеличить в соответствии с указаниями 14.3.4 ч. I ПСВП. При этом за стандартные принимают ординаты седловатости и размеры бака и юта, указанные в 14.2.7 и 14.2.9 соответственно.

14.2.9 За стандартные размеры бака и юта следует принимать:

высоту бака над палубой не менее 1500 мм;

длину бака не менее 0,07 длины судна и не менее половины ширины судна;

высоту юта над палубой не менее половины высоты бака;

длину юта не менее 0,03 длины судна, но не менее 2 м.

14.3 ЛЮКИ И ЗАКРЫТИЯ ОТВЕРСТИЙ СУДОВ КЛАССА «М-СП»

Грузовые люки

14.3.1 Высота комингсов грузовых люков, считая от верхней кромки настила палубы в диаметральной плоскости, должна быть не менее 450 мм.

14.3.2 Требования, относящиеся к закрытиям, изложены применительно к стальным механизированным закрытиям, непроницаемость которых обеспечивается с помощью прокладок и задраек. Применение закрытий других типов в каждом отдельном случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

14.3.3 Закрытия должны быть рассчитаны на весовую нагрузку от груза, который предполагается перевозить на этих закрытиях. Однако во всех случаях минимальную нагрузку в зависимости от длины судна следует считать возрастающей линейно от 7,35 кПа при длине судна 24 м до 12,15 кПа при длине судна 100 м. Для судов длиной менее 24 и более 100 м весовую нагрузку следует принимать не зависящей от длины судна и равной указанным выше крайним значениям 7,35 кПа и 12,15 кПа соответственно.

14.3.4 При действии на закрытие расчетной нагрузки (см. 14.3.3) напряжения в элементах закрытия не должны превышать 0,4 верхнего предела текучести или 0,235 временного сопротивления материала на растяжение (принимается то значение допускаемого напряжения, которое меньше).

14.3.5 Стрелка прогиба люковых закрытий не должна быть больше $0,0028l$ (l — длина пролетов бимсов или несущих ребер крышки).

14.3.6 Толщина стального настила люковых закрытий должна быть не менее 0,01 расстояния между ребрами жесткости или 6 мм (принимается тот размер, который больше).

14.3.7 Узлы механизма закрытия грузовых люков должны обеспечивать нормальную работу при температуре окружающей среды от -25°C до $+50^{\circ}\text{C}$ при крене до 5° и максимальном дифференте на нос или корму от полной загрузки одного концевого трюма.

14.3.8 Закрытия люков грузовых отсеков нефтеналивных судов должны быть постоянно навешенными (несъемными) и в задренном состоянии непроницаемыми под внутренним избыточным давлением паров перевозимой жидкости не менее 24,5 кПа.

14.3.9 Толщина листов стальных крышек люков грузовых отсеков нефтеналивных судов должна быть не менее 8 мм, а для крышек из легких сплавов не менее 10 мм. Через каждые 400 мм по длине крышки должны быть установлены ребра жесткости из полосы толщиной, равной толщине крышки, и высотой не менее 80 мм.

Сходные люки и прочие отверстия

14.3.10 Высоту комингсов сходных люков и рубок следует принимать не менее 450 мм при расположении их на открытой палубе и не менее 380 мм при расположении на палубах надстроек.

14.3.11 Высота комингсов дверей, ведущих на открытую палубу, должна быть не менее 380 мм, а дверей, ведущих на палубу надстроек, не менее 280 мм.

14.3.12 Вентиляционные головки приточной и вытяжной вентиляции, подверженные заливанию водой, должны иметь непроницаемые закрытия.

На комингсах съемных вентиляционных головок должны быть предусмотрены крышки или другие непроницаемые закрытия.

Вентиляционные головки на открытых участках палубы надводного борта должны иметь прочный стальной комингс высотой не менее 760 мм.

14.3.13 Толщина вертикальных листов комингсов сходных люков должна быть

равна толщине палубы, на которой расположены сходные люки, но не более 8 мм.

14.3.14 Крышки сходных люков и все наружные двери надстроек, рубок и тамбуров должны быть постоянно навешеными и непроницаемыми; их следует изготавливать из стали или материала, не уступающего по огнестойкости древесине, пропитанной огнезащитным составом. Для открывания, закрывания и задривания крышек и дверей должны быть предусмотрены быстродействующие приспособления, которыми можно пользоваться с обеих сторон.

Для пассажирских судов требования настоящего пункта распространяются только на крышки сходных люков и наружные двери надстроек, рубок и тамбуров, расположенные на палубе надводного борта.

14.3.15 Толщину листов плоских крышек сходных люков, изготовленных из стали, необходимо принимать не менее толщины обшивки или настила, на которых они установлены, но не более 10 мм.

14.3.16 Бортовые иллюминаторы пассажирских судов должны устанавливаться так, чтобы их нижняя кромка находилась не ниже линии, проведенной параллельно палубе надводного борта у борта, самая нижняя точка которой расположена над летней грузовой маркой на расстоянии, равном $0,025B$ или 500 мм, в зависимости от того, какое расстояние больше.

14.3.17 Иллюминаторы в наружной обшивке корпуса ниже палубы надводного борта, в лобовых переборках закрытых надстроек и рубок первого яруса, а также в лобовых переборках закрытых надстроек и рубок второго яруса на $0,25$ длины судна от носового перпендикуляра должны быть со штормовыми крышками, постоянно навешенными на корпусных конструкциях. Толщина стекла иллюминатора должна отвечать требованиям 9.5.5.

14.3.18 Иллюминаторы в надстройках и рубках первого и второго ярусов, расположенные вне районов и конструкций,

указанных в 4.3.17, должны иметь постоянно навешенные штормовые крышки и толщину стекла не менее 8 мм при диаметре в свету 250 мм и менее и не менее 12 мм при диаметре в свету 350 мм и более. Диаметр в свету не должен превышать 400 мм.

14.4 ГРУЗОВАЯ МАРКА СУДОВ КЛАССОВ «М-ПР» И «О-ПР»

14.4.1 Грузовую марку судов класса «М-ПР» с избыточным надводным бортом следует наносить согласно рис. 14.4.1.

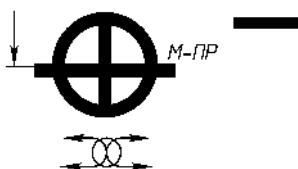


Рис. 14.4.1 Грузовая марка на судах класса «М-ПР» с избыточным надводным бортом

Верхнюю кромку горизонтальной линии круга грузовой марки следует размещать на расстоянии, равном высоте избыточного надводного борта, измеренном по вертикали вниз от верхней кромки палубной линии.

В нос от круга грузовой марки следует наносить марку для пресной воды на расстоянии, соответствующем $1/48$ осадки, вверх от центра круга. Указанное расстояние может устанавливаться с учетом фактической плотности соленой воды в морском районе плавания судна по формуле 14.2.4.

В корму от круга грузовой марки следует наносить марки для плавания во внутренних водных бассейнах разрядов «М», «О» и «Р» и в прибрежных морских районах с соленой водой, в которых эксплуатируются суда класса «О-ПР».

14.4.2 Грузовую марку судов класса «М-ПР» с минимальным надводным бортом следует наносить согласно рис. 14.4.2.

Значение минимального надводного борта определяется по табл. 14.2.1 и 14.2.2 ч. I ПСВП, при этом табличные значения увеличиваются на $1/48$ соответствующей осадки в пресной воде. Указанное увеличение может устанавливаться с учетом фактической плотности соленой воды в районе плавания судна по формуле 14.2.4.

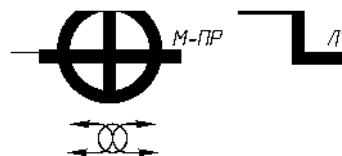


Рис. 14.4.2 Грузовая марка на судах класса «М-ПР» с минимальным надводным бортом

В нос от круга следует наносить легкую грузовую марку (на уровне центра грузовой марки) и грузовую марку для пресной воды.

В корму от круга следует наносить грузовые марки для плавания в бассейнах разрядов «М», «О» и «Р» и в прибрежных морских районах с соленой водой, в которых эксплуатируются суда класса «О-ПР».

14.4.3 Грузовую марку для судов класса «О-ПР» с избыточным надводным бортом следует наносить согласно рис. 14.4.3.

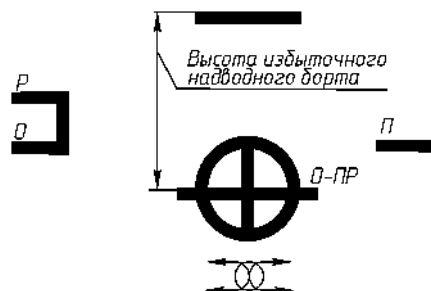


Рис. 14.4.3 Грузовая марка на судах класса «О-ПР» с избыточным надводным бортом

Верхнюю кромку горизонтальной линии круга грузовой марки следует размещать на расстоянии, равном высоте избыточного надводного борта, измеренном по вертикали вниз от верхней кромки палубной линии.

В нос от круга грузовой марки следует наносить марку для пресной воды на расстоянии, соответствующем $1/48$ осадки, вверх от центра круга. Указанное расстояние может устанавливаться с учетом фактической плотности соленой воды в районе плавания судна по формуле 14.2.4.

В корму от круга грузовой марки следует наносить марки для плавания во внутренних водных бассейнах разрядов «О» и «Р».

14.4.4 Грузовую марку на судах класса «О-ПР» с минимальным надводным бортом следует наносить в соответствии с рис. 14.4.4.

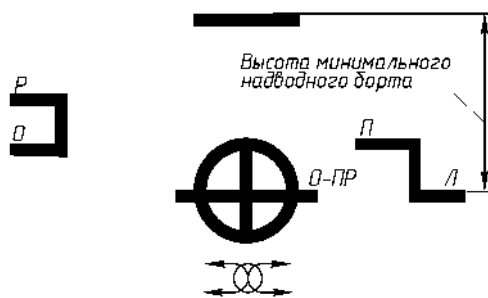


Рис. 14.4.4 Грузовая марка на судах класса «О-ПР» с минимальным надводным бортом

Значение минимального надводного борта определяется по табл. 14.2.1 и 14.2.2 ч. I ПСВП, при этом табличные значения увеличиваются на $1/48$ соответствующей осадки в пресной воде. Указанное увеличение может устанавливаться с учетом фактической плотности соленой воды в районе плавания судна по формуле 14.2.4.

В нос от круга следует наносить летнюю грузовую марку (на уровне центра

грузовой марки) и грузовую марку для пресной воды.

В корму от круга следует наносить грузовые марки для плавания в бассейнах разрядов «О» и «Р».

14.5 ЗАКРЫТИЯ ОТВЕРСТИЙ СУДОВ КЛАССОВ «М-ПР» И «О-ПР»

14.5.1 Закрытия грузовых люков на судах класса «М-ПР» должны быть рассчитаны на весовую нагрузку от груза, который предполагается перевозить на этих закрытиях. При этом удельную минимальную нагрузку на закрытия грузовых люков в зависимости от длины судна следует считать возрастающей линейно от 4,90 кПа при длине судна 24 м до 9,81 кПа при длине судна 100 м. Для судов длиной менее 24 и более 100 м удельную весовую нагрузку следует принимать не зависящей от длины судна и равной указанным выше крайним значениям 4,90 кПа и 9,81 кПа соответственно.

14.5.2 Закрытия грузовых люков и прочих люков и отверстий на открытых участках верхней палубы, тамбуры, входы и другие отверстия в надстройке на главной палубе судов класса «О-ПР» по прочности и непроницаемости должны удовлетворять требованиям для судов класса «М», причем закрытия грузовых люков должны быть рассчитаны на весовую нагрузку от груза, который предполагается перевозить на этих закрытиях. При этом минимальную удельную нагрузку на закрытия грузовых люков в зависимости от длины судна следует считать возрастающей линейно от 2,45 кПа при длине судна 24 м до 5,40 кПа при длине судна 100 м. Для судов длиной менее 24 и более 100 м удельную нагрузку следует принимать не зависящей от длины судна и равной указанным выше крайним значениям 2,45 кПа и 5,40 кПа соответственно.

МОРСКИЕ РАЙОНЫ И УСЛОВИЯ ПЛАВАНИЯ В НИХ СУДОВ С КЛАССОМ РОССИЙСКОГО РЕЧНОГО РЕГИСТРА

1. В настоящем приложении под условиями плавания понимаются устанавливаемые для судов эксплуатационные ограничения по районам плавания, сезонам эксплуатации и допускаемым высотам волн 3%-ной обеспеченности.

2. К постоянной эксплуатации в морских районах допускаются суда грузовые самоходные, грузовые несамоходные буксируемые, буксиры и пассажирские водоизмещающие самоходные в соответствии с их классом при ограничениях, приведенных в табл. 1 – 3.

3. Условия плавания буксиров и ледоколов, используемых не по своему основному назначению, а также судов технического флота, несамоходных пассажирских судов и СДПП определяются по согласованию с Речным Регистром.

4. Условия плавания судов, у которых значения допускаемой высоты волны в формуле класса отличаются от нормативных, соответствующих основному символу

класса, определяются по методике, согласованной с Речным Регистром.

5. При плавании пассажирских судов на условиях, указанных в табл. 1 – 3, должны выполняться ограничения по скорости ветра и высотам волн в прогнозах погоды, устанавливаемые по «Условиям эксплуатации в море пассажирских судов».

6. В табл. 1 – 3 приняты следующие обозначения:

ГС — только для грузовых самоходных судов;

КН — кроме грузовых несамоходных буксируемых судов и буксиров;

КП — кроме пассажирских самоходных водоизмещающих судов;

НБ — для грузовых несамоходных буксируемых судов и буксиров.

7. Суда класса «М-СП» могут эксплуатироваться в районах, предназначенных для эксплуатации судов классов «М-ПР» и «О-ПР», суда класса «М-ПР» — в районах, предназначенных для эксплуатации судов класса «О-ПР».

Таблица 1

Морские районы и условия плавания судов класса «М-СП 3,5»

| № пп | Наименование моря | Географические границы морского района | Дополнительное ограничение по высотам волн $h_{3\%}$, м | Сезон плавания | Ограничение по типам судов |
|------|------------------------------|---|--|-------------------|----------------------------|
| 1 | Азовское | Без ограничений | — | Кругло-годушно | — |
| 2 | Черное | 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного, северного и западного побережья от п. Туапсе до пролива Босфор | — | Кругло-годушно | — |
| | | 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного, побережья от п. Туапсе до п. Батуми | — | Кругло-годушно | ГС |
| | | | — | Апрель – октябрь | — |
| 3 | Мраморное | От пролива Босфор до пролива Дарданеллы | — | Кругло-годушно | КП |
| 4 | Эгейское | От пролива Дарданеллы до проливов Карпатос и Китира севернее параллели 36° с. ш. | — | Кругло-годушно | КН КП |
| | | переход в Ионическое море через залив Сароникос, Коринфский канал, Коринфский залив, залив Патраикос | — | Кругло-годушно | КН КП |
| | | северо-западная часть моря, включая Коринфский залив, ограниченная параллелью 37° с. ш. и прямой, соединяющей мыс Енишехир и западную оконечность о-ва Парос | — | Март – ноябрь | КП |
| 5 | Ионическое | 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного побережья от пролива Китира до пролива Отранто | — | Март – ноябрь | КН КП |
| | | | 2,5 | Декабрь – февраль | КН КП |
| | | 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного побережья от пролива Патраикос до пролива Отранто | — | Кругло-годушно | КН КП |
| 6 | Адриатическое | Южнее параллели 42° с. ш. 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного и западного побережья; пересечение моря в проливе Отранто в районе п.Бриндизи (п. Бари, гавань Барлетта) – п. Бар и в районе мыс Сан-Франческо – о-в Ластово | — | Кругло-годушно | КН КП |
| | | севернее параллели 42° с. ш. | — | Кругло-годушно | КН |
| 7 | Средиземное, восточная часть | 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного побережья от пролива Родос до портов Израиля с заходом в порты о. Кипр | — | Апрель – ноябрь | КН |
| | | | 2,5 | Март | КН, КП |
| 8 | Аравийское | Персидский залив: восточная часть — от Ормузского пролива до меридиана 54° в. д.; центральная часть — прибрежная зона вдоль западного побережья в районе, ограниченном меридианом 54° в. д., параллелью 28°59' с. ш. и линией, соединяющей о-ва Абу-Муса, Халуль, Эль-Харкус, Файлака; северная часть — от параллели 28°59' с. ш. | — | Кругло-годушно | КН КП |

Продолжение табл. 1

| № пп | Наименование моря | Географические границы морского района | Дополнительное ограничение по высотам волн $H_{3\%}$, м | Сезон плавания | Ограничение по типам судов |
|------|-----------------------|--|--|------------------------|----------------------------|
| 9 | Каспийское | Севернее 44°30' с. ш.; южнее параллели 44°30' с. ш. 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного побережья до п. Ералиево и вдоль западного побережья до п. Махачкала | — | Март – ноябрь | — |
| | | пересечение моря в районе п. Туркменбаши (п. Бекдаш) – п. Баку. 20-мильная прибрежная зона от п. Баку до п. Энзели и от п. Ералиево до п. Туркменбаши (п. Бекдаш) | — | Март – ноябрь | ГС |
| 10 | Балтийское | Без ограничений, включая Ботнический, Финский и Рижский заливы; проливы Зунд, Большой и Малый Бельт, Каттегат южнее параллели 57°45' с. ш. | — | Круглогодично | — |
| 11 | Северное | Гельголандская бухта южнее 54°02' с. ш. и восточнее 7°58' в. д. | — | Круглогодично | КП |
| | | прибрежная зона вдоль южного побережья в полосе разделения движения от Гельголандской бухты до п. Антверпен | — | Март – октябрь | КП |
| 12 | Балтийское и Северное | Пролив Скагеррак восточнее линии мыс Скаген – Осло-Фьорд и южнее параллели 59° с. ш., а также вдоль побережья Швеции в проливах Секкен и Сингле-Фьорд | — | Май – август | КН КП |
| | | | 2,5 | Март, апрель, сентябрь | КН КП |
| 13 | Белое | Онежский, Двинский и Кандалакшский заливы; 20-мильная прибрежная зона южнее параллели 66°45' с. ш. севернее параллели 66°45' с. ш. до линии Лумбовский залив – мыс Канин Нос | — | Май – октябрь | — |
| | | | 2,5 | Июнь – август | КП |
| | | | 2,0 | Сентябрь | КП |
| 14 | Баренцево | 10-мильная прибрежная зона от мыса Канин Нос вдоль побережья п-ова Канин, а также южнее параллели 68° с. ш. | 2,5 | Июнь – август | КП |
| | | | 2,0 | Сентябрь | КП |
| | | 20-мильная прибрежная зона вдоль южного побережья от мыса Святой Нос (Тиманский) до Печорской губы с заходом в бухту Ременка на южном побережье о. Колгуев | — | Июнь – сентябрь | КП |
| | | 20-мильная прибрежная зона вдоль южного побережья от Печорской губы до пр. Югорский Шар; Печорская губа; Хайпудырская губа | — | Июнь – октябрь | КП |

Окончание табл. 1

| № пп | Наименование моря | Географические границы морского района | Дополнительное ограничение по высотам волн $H_{3\%}$, м | Сезон плавания | Ограничение по типам судов |
|------|-------------------------------|---|--|--------------------|--|
| 15 | Карское | 10-мильная прибрежная зона от пролива Югорский Шар до п.Харасавэй; Байдарацкая губа | — | Июль – октябрь | КП |
| | | юго-западная часть моря южнее линии п. Харасавэй – точка пересечения параллели 70° с. ш. с восточным побережьем о. Вайгач | — | Июль – сентябрь | КП |
| | | 20-мильная прибрежная зона вдоль западного и северного побережья п-ова Ямал от п. Харасавэй до Обской губы через пролив Малыгина | — | Август – октябрь | КН |
| | | | — | Август – сентябрь | КП |
| | | 20-мильная прибрежная зона от о. Диксон до устья р. Пясины | — | Июль – сентябрь | КП |
| 16 | Восточно-Сибирское | Прибрежная зона вдоль южного побережья в пределах 6 – 15 метровой изобаты от устья р. Колыма до п. Певек с возможностью удаления от берега до 7 миль в районах м. Летяткина, мыс Большой Баранов, мыс Малая Бараниха, устья р. Милькера и северо-западного побережья о. Айон | — | Август – сентябрь | КН |
| 17 | Японское | Татарский пролив и Амурский лиман севернее линии п. Сов.Гавань – п.Углегорск до линии мыс Меньшикова – мыс Тамлаво | — | Июнь – октябрь | — |
| | | 20-мильная прибрежная зона вдоль западного побережья от п. Владивосток до бухты Преображенья | — | Круглогодично | — |
| 18 | Лаптевых | Хатангский залив; проливы Восточный и Северный; 20-мильная прибрежная зона вдоль северного и восточного побережий о-ва Большой Бегичев и от полуострова Нордвик до мыса Терпий-Тумса; Анабарский залив; Оленекский залив, ограниченный линией, отстоящей на 5 миль к северу от линии мыс Терпий-Тумса – северная оконечность о-вов Аэросъемки; 5-мильная зона вокруг о-вов Аэросъемки; 25-мильная прибрежная зона от о-вов Аэросъемки до п. Тикси | — | 20 июля – сентябрь | КН КП |
| 19 | Восточно-Сибирское и Лаптевых | 20-мильная прибрежная зона вдоль южного и западного побережья о. Большой Ляховский от м. Шалаурова до м. Вагина | — | 20 июля – сентябрь | КН КП |
| | | 20-мильная прибрежная зона вокруг о. Малый Ляховский и вдоль южного и западного побережья о. Котельный от б. Малыгинцева до лагуны Станция; участок моря между северным побережьем о. Большой Ляховский и юго-западным побережьем о. Котельный и между 140° в. д. и западной оконечностью о. Котельный | — | Август – сентябрь | Для ледоколов класса «М-СП 3,5» при осуществлении ими транспортной работы по доставке грузов |

Таблица 2

Морские районы и условия плавания судов класса «М-ПР 2,5»

| № пп | Наименование моря | Географические границы морского района | Дополнительное ограничение по высотам волн $h_{3\%}$, м | Сезон плавания | Ограничение по типам судов |
|------|-------------------------------|--|--|--------------------|----------------------------|
| 1 | Азовское | Без ограничений | — | Март – ноябрь | — |
| 2 | Черное | 10-мильная прибрежная зона от Керченского пролива до п. Новороссийск | — | Апрель – октябрь | — |
| | | 10-мильная прибрежная зона вокруг Крымского п-ова от Керченского пролива до параллели 45° с. ш. | — | Апрель – сентябрь | КП |
| | | 10-мильная прибрежная зона в северо-западной части севернее 45° с. ш. | — | Апрель – октябрь | — |
| 3 | Азовское и Черное | Керченский пролив между параллелями 45°21' с. ш. и 45°06' с. ш. | — | Апрель – октябрь | — |
| 4 | Каспийское | Севернее параллели 44°30' с. ш. | — | Март – ноябрь | — |
| 5 | Балтийское | Финский залив восточнее линии мыс Пяйтенина – о. Вигрунд – о. Мощный – п. Выборг; Рижский залив | — | Апрель – ноябрь | — |
| | | 10-мильная прибрежная зона вдоль южного побережья Финского залива от мыса Пяйтенина до Рижского залива через пролив Муху-Вяйн | 2,0 | Апрель – ноябрь | КН КП |
| 6 | Белое | Онежский залив южнее линии п. Кемь – северная оконечность Соловецких о-вов – о. Жижгинский | — | Май – октябрь | — |
| | | Двинский залив южнее линии о. Жижгинский – северная оконечность о. Мудьюгский | — | Май – октябрь | КН |
| | | 4-мильная прибрежная зона вокруг о. Жижгинский | 2,0 | Май – октябрь | КП НБ |
| 7 | Баренцево | Печорская губа до линии дер. Черная – о-ва Гуляевские Кошки – мыс Русский Заворот; Хайпудырская губа южнее параллели 68°45' с. ш. | — | Июль – сентябрь | — |
| 8 | Карское | Обская губа; Гыданский и Енисейский заливы южнее линии мыс Поелово – северная оконечность о. Шокальского – северная оконечность о. Сибирякова – о. Диксон; 3-мильная прибрежная зона вокруг о. Шокальского | — | Июль – сентябрь | — |
| 9 | Лаптевых и Восточно-Сибирское | От п. Тикси до устья р. Яна и 20-мильная прибрежная зона вдоль южного побережья от устья р. Яна до устья р. Колыма | — | 20 июля – сентябрь | — |
| 10 | Охотское и Японское | Татарский пролив севернее линии залив Чихачева – мыс Уанди и Амурский лиман южнее линии мыс Меньшикова – мыс Тамлаво | — | Июнь – октябрь | — |
| 11 | Охотское | 20-мильная прибрежная зона вдоль юго-восточного берега Сахалинского залива от м. Тамлаво до п. Москальво | — | Июнь – октябрь | — |

Таблица 3

Морские районы и условия плавания судов класса «О-ПР 2,0»

| № пп | Наименование моря | Географические границы морского района | Дополнительное ограничение по высотам волн $h_{3\%}$, м | Сезон плавания | Ограничение по типам судов |
|------|---------------------|--|--|-------------------|----------------------------|
| 1 | Азовское | Таганрогский залив до линии коса Долгая – коса Бердянская – п. Бердянск и 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного побережья до параллели 45°21' с. ш. | — | Март – ноябрь | — |
| | | 20-мильная прибрежная зона вдоль северо-западного побережья от п. Бердянск до п. Геническ | — | Март – ноябрь | — |
| 2 | Черное | 5-мильная прибрежная зона вдоль северного побережья от п. Скадовск до п. Одесса | — | Март – ноябрь | — |
| | | 5-мильная прибрежная зона вдоль северо-западного побережья от п. Одесса до Дунайской Прорвы | — | Март – октябрь | — |
| 3 | Каспийское | Севернее линии мыс Суюткина Коса – южная оконечность о. Тюлений – точка с координатами 45° с. ш., 48°35' в. д. – параллель 45° с. ш.; Мангышлакский залив севернее параллели 44°45' с. ш. | — | Апрель – ноябрь | — |
| | | восточнее линии, соединяющей точку с координатами 45° с. ш., 49°30' в. д. с точкой 44°30' с. ш., 50°15' в. д. | — | Апрель – ноябрь | КП КН |
| | | 1,5 | Апрель – ноябрь | КП | |
| 4 | Балтийское | 5-мильная прибрежная зона Рижского залива от устья р. Даугава до устья р. Гауя | 1,5 | Апрель – октябрь | — |
| | | Финский залив восточнее линии о. Котлин – п. Зеленогорск и 10-мильная прибрежная зона вдоль северного побережья от п. Зеленогорск до п. Выборг | — | Май – октябрь | — |
| 5 | Белое | Мезенский залив: 5-мильная прибрежная зона от устья р. Мезень до устья р. Кулой; Онежский залив: 5-мильная прибрежная зона от п. Беломорск до п. Кемь; Двинский залив: 5-мильная прибрежная зона от устья р. Северная Двина до п. Северодвинск | 1,5 | Июнь – сентябрь | — |
| 6 | Лаптевых | Оленекский залив: 10-мильная прибрежная зона от Оленекской протоки до устья р. Оленек | 1,5 | Август – сентябрь | КП |
| 7 | Охотское | Сахалинский залив от линии мыс Меньшикова – мыс Тамлаво в пределах фарватеров Невельского и Сахалинского, южнее пр. буй № 68 и прибрежная зона, ограниченная линией пр. буй № 68 – входной фарватер залива Байкал | 1,5 | Июнь – сентябрь | КП |
| 8 | Охотское и Японское | Амурский лиман южнее линии мыс Меньшикова – мыс Тамлаво и севернее линии мыс Южный – мыс Тык | — | Июнь – сентябрь | — |
| | | Татарский пролив: 10-мильная прибрежная зона вдоль западного побережья от мыса Южный до залива Чихачева | 1,5 | Июнь – сентябрь | КП |

УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОСТОЙЧИВОСТИ И НЕПОТОПЛЯЕМОСТИ СУДНА

1 В настоящих указаниях приведены общие требования к Информации, которая должна быть составлена так, чтобы в ней были наиболее полно отражены все особенности судна.

2 Информация предназначена для оказания помощи капитану при подготовке и реализации мероприятий по обеспечению остойчивости и непотопляемости судна во время эксплуатации.

3 В Информации должны быть ссылки на документацию, которая была использована при составлении документа.

4 Система физических единиц должна быть единой для всего документа. Условные обозначения величин (символы) должны быть сопровождаемы пояснениями (расшифрованы).

5 В Информации должны быть приведены общие данные по судну, в том числе:

.1 название, номер проекта, год постройки судна;

.2 порт приписки и регистрационный номер;

.3 тип судна;

.4 назначение судна (для перевозки каких грузов предназначено судно);

.5 класс судна;

.6 район плавания судна с указанием возможных ограничений;

.7 размерения судна (длина, ширина, высота борта, осадка по летнюю грузовую марку, соответствующие этой марке водоизмещение и дедвейт);

.8 скорость хода судна на тихой глубокой воде;

.9 площадь скуловых килей, если они имеются;

.10 сведения о креновании судна, в которых указывается место проведения кренования, дата, результаты кренования (весовое водоизмещение порожнем, абсцисса и аппликата центра тяжести судна), наименование филиала, согласовавшего результаты кренования;

.11 другие данные по усмотрению разработчика Информации.

6 В Информации должны быть приведены сведения о выполнении судном критериев остойчивости, которые подготавливаются для типовых случаев загрузки и включают в себя:

.1 схему размещения цистерн запасов, балласта, грузовых помещений, машинного отделения;

.2 таблицы, иллюстрирующие принятое в типовых случаях загрузки распределение запасов и балласта по цистернам, с указанием массы, координат центра тяжести и соответствующих моментов.

Расчеты для типовых случаев загрузки выполняются на специальных бланках. На этих бланках приводятся следующие данные:

словесная характеристика (наименование) случая, эскиз судна, на котором показывается размещение основных составляющих нагрузки, включаемых в водоизмещение, схема размещения палубного груза;

таблицы для подсчета массы судна, положения его центра тяжести, моментов отдельных статей нагрузки и судна порожнем, в случае обледенения — с учетом массы льда;

поправки на влияние свободных поверхностей жидких грузов и балласта;

значение начальной метацентрической высоты и чертеж диаграммы статической остойчивости с учетом влияния свободной поверхности;

значение критериев остойчивости, требуемых Правилами для данного случая загрузки и результаты проверки выполнения этих требований;

.3 сводную таблицу типовых случаев загрузки, содержащую следующие данные:

наименование случая загрузки;

водоизмещение;

параметры посадки судна;

положение центра тяжести судна по высоте и длине;

поправки на влияние свободной поверхности;

начальную метацентрическую высоту судна с учетом влияния свободных поверхностей;

допускаемые значения начальной метацентрической высоты или положения центра тяжести;

значения нормируемых параметров, критерии остойчивости и их допустимые значения;

угол заливания.

7 В Информации должны быть приведены материалы по оценке остойчивости для случаев загрузки, отличных от типовых. Эти материалы должны позволять капитану с минимальной затратой времени достаточно точно определить, удовлетворяет ли остойчивость судна требованиям Правил.

В состав рассматриваемых материалов должны входить:

.1 диаграммы контроля остойчивости, которые содержат кривые допустимых значений возвышения центра тяжести в зависимости от водоизмещения судна.

Диаграмма может содержать несколько кривых (например, для судна без палубного груза, с грузом леса, с обледенением и др.);

.2 данные, необходимые для определения массы и положения центра тяжести жидких грузов;

.3 таблицы для определения поправок на влияние свободных поверхностей;

.4 данные, необходимые для вычисления массы и координат центра тяжести перевозимых грузов.

Для случая перевозки контейнеров и леса должны быть приведены рекомендуемые планы их размещения на палубе;

.5 данные для быстрого расчета посадки судна и дифферента;

.6 диаграмма (или таблица), позволяющая определить среднюю осадку судна по водоизмещению (грузовой размер);

.7 методика использования приведенных в .1 – .6 материалов по оценке остойчивости судна для случая загрузки, при выполнении расчетов, отличных от типовых. Должен быть приведен также численный пример расчета, оформленный на бланке, который используется для типовых случаев загрузки судна;

.8 чистые расчетные бланки для проведения капитаном самостоятельных расчетов.

8 В Информации должны быть приведены сведения о непотопляемости судна, которые должны включать в себя изложение требований к непотопляемости применительно к данному судну, а также результаты расчетов непотопляемости и характеристики аварийной остойчивости. Расчетные случаи для симметричного и несимметричного затопления приводятся на отдельных листах, на которых показываются:

схематическое изображение продольного разреза судна с указанием затопляемого отсека и положения аварийной ватерлинии;

диаграмма статической остойчивости поврежденного судна.

Результаты расчетов непотопляемости должны быть сведены в таблицу, в которую необходимо включить данные об аварийной посадке, крене, дифференте, поперечной метацентрической высоте и нормируемых параметрах аварийной остойчивости. В таблице должны быть приведены также аналогичные данные по неповрежденному судну.

9 В Информации должны быть представлены материалы для более полной оценки остойчивости судна в тех случаях, когда какие-либо требования по остойчивости выполняются без запаса. К таким материалам относятся:

.1 диаграмма допустимых моментов, включающая в себя результирующие кривые по каждому критерию;

.2 кривые или таблицы плеч остойчивости формы, позволяющие достаточно быстро и точно для каждого нетипового случая загрузки построить диаграмму статической и динамической остойчивости;

.3 материалы, необходимые для вычисления критериев остойчивости с использованием диаграммы статической остойчивости;

.4 зависимость угла заливания от осадки или водоизмещения судна;

.5 другие материалы по усмотрению проектанта, информация для определения лимитирующего критерия;

.6 методика использования указанных в .1 – .5 материалов с численным примером расчета остойчивости.

10 В отдельный раздел Информации должны быть выделены указания капитану об ограничениях, вытекающих из требований Правил, и рекомендации по обеспечению остойчивости в процессе эксплуатации с учетом особенностей судна, в том числе:

.1 сведения о критериях, лимитирующих остойчивость данного судна;

.2 указание на то, что критерии остойчивости не учитывают возможности смещения груза, и поэтому для предотвращения смещения следует руководствоваться документами, регламентирующими раскрепление и укладку груза;

.3 сведения об ограничениях при загрузке судна, указания о размещении палубного груза;

.4 конкретные указания по порядку расходования жидких грузов и балластировки судна в рейсе;

.5 перечень отверстий, которые должны быть закрыты во время плавания для предотвращения заливания. По усмотрению проектанта может быть приведена схема расположения этих отверстий;

.6 рекомендации по контролю за остойчивостью судна во время загрузки и разгрузки;

.7 другие сведения по усмотрению проектанта.

РАСЧЕТ УСЛОВНЫХ КРЕНЯЩИХ МОМЕНТОВ

1 Основные допущения

1.1 При расчете неблагоприятного крениющего момента от смещения поверхности груза на судах, перевозящих зерно насыпью, предполагается, что:

.1 в заполненных отсеках, в которых произведена штивка в соответствии с 12.5.4.2 ч. I, под всеми ограничивающими поверхностями, имеющими наклон к горизонтали менее 30°, существует пустота, которая расположена параллельно ограничивающей поверхности и имеет среднюю высоту $h_{\text{П}}$, вычисляемую по формуле, мм:

$$h_{\text{П}} = h_{\text{ПС}} + 0,75 (h - 600),$$

где $h_{\text{ПС}}$ — стандартная высота пустоты согласно табл. 1.1.1, мм;

Таблица 1.1.1

| Расстояние от кромки люка до границы отсека, м | Стандартная высота пустоты, $h_{\text{ПС}}$, мм |
|--|--|
| 0,5 | 570 |
| 1,0 | 530 |
| 1,5 | 500 |
| 2,0 | 480 |
| 2,5 | 450 |
| 3,0 | 440 |
| 3,5 | 430 |
| 4,0 | 430 |
| 4,5 | 430 |
| 5,0 | 430 |
| 5,5 | 450 |
| 6,0 | 470 |
| 6,5 | 490 |
| 7,0 | 520 |
| 7,5 | 550 |
| 8,0 | 590 |

h — высота балки люка (подпалубной части комингса), мм, принимается равной

высоте продольной балки люка или концевого люкового бимса, в зависимости от того, какой размер меньше.

Значение $h_{\text{П}}$ не должно приниматься менее 100 мм;

.2 в пределах заполненных люков и в дополнение к любому открытому пустому пространству в пределах люковой крышки имеется пустое пространство средней высотой 150 мм, измеряемой от поверхности зерна до самой нижней точки люковой крышки или верхней кромки продольного комингса, если она расположена ниже указанной точки люковой крышки;

.3 в заполненном отсеке, который освобожден от штивки за пределами люка согласно 12.5.4.3 ч. I, следует принимать, что поверхность зерна после погрузки будет иметь наклон в сторону свободного пространства под палубой во всех направлениях под углом 30° к горизонтали от кромки отверстия, граничащего с пустым пространством;

Примечание. Расстояние от кромки люка до границы отсека (ограничивающих поверхностей) в углу отсека следует принимать равным высоте перпендикуляра, проведенного от линии продольной балки люка или линии концевого люкового бимса до ограничивающих поверхностей отсека, в зависимости от того, что больше.

.4 в заполненном отсеке, который освобожден от штивки в оконечностях отсека и считается специально приспособленным согласно 12.5.4.3 ч. I, следует предполагать, что поверхность зерна после погрузки будет иметь наклон во всех направлениях за пределами заполненной

зоны под углом 30° к горизонтали от нижней кромки концевого люкового бимса.

1.2 Для обеспечения характеристик остойчивости согласно 12.5.3 ч. I расчеты остойчивости судна должны, как правило, выполняться с учетом допущения, что центр тяжести груза в заполненном отсеке со штивкой совпадает с центром объема всего грузового помещения. В случае, когда Речной Регистр разрешает учитывать влияние предполагаемых подпалубных пустот на высоту центра тяжести груза в заполненных отсеках со штивкой, в расчеты необходимо ввести поправку, чтобы компенсировать неблагоприятное влияние вертикального смещения поверхности зерна путем увеличения условного поперечного кренящего момента из-за поперечного смещения зерна согласно 2.2.

Во всех случаях масса груза в заполненном отсеке со штивкой определяется делением полного объема грузового отсека на удельный погрузочный объем зерна.

1.3 Центр тяжести зерна в заполненном отсеке без штивки должен приниматься как центр объема всего грузового помещения без учета пустот. Во всех случаях масса груза определяется делением объема груза (в соответствии с допущениями, принятыми в 1.1.3 или 1.1.4) на удельный погрузочный объем зерна.

1.4 В частично заполненных отсеках неблагоприятное влияние вертикального смещения зерна должно быть учтено путем увеличения условного объемного кренящего момента согласно 2.2.

1.5 При расчете максимальной площади пустоты, которая может образовываться у продольного конструктивного элемента, влияние любых горизонтальных поверхностей, например, фланцев или поясков, не учитывается.

1.6 Суммарные площади первоначальных и окончательных пустот должны быть равны.

1.7 Продольные конструктивные элементы, являющиеся непроницаемыми для

зерна, могут рассматриваться эффективными по всей их высоте, за исключением тех случаев, когда они используются в качестве устройства для снижения неблагоприятного влияния от смещения зерна. В последнем случае следует учитывать положения 12.5.4.6 ч. I.

1.8 После условного смещения зерна окончательное распределение пустот в плоскости поперечных сечений отсеков следует принимать:

.1 согласно рис. 1.8-1, если часть отсека в пределах длины люковых вырезов не имеет продольной переборки;

Примечания. 1. Если максимальная площадь пустоты, которая может образоваться под AB после смещения зерна, меньше первоначальной площади пустоты под AB , то есть площади $AB \cdot h_{п}$, то избыточная часть площади $AB \cdot h_{п}$ должна быть присоединена к площади пустоты, образующейся под CD в проеме люкового выреза.

2. Если максимальная площадь пустоты, которая может образоваться под CD после смещения зерна, меньше первоначальной площади пустоты под CD , то избыточная часть первоначальной площади пустоты под CD должна быть присоединена к площади пустоты, образующейся у поднятого борта.

.2 согласно рис. 1.8-2 при наличии продольной переборки.

Примечания. 1. Если максимальная площадь пустоты, которая может образоваться под AB после смещения зерна, меньше первоначальной площади пустоты $AB \cdot h_{п}$, то избыточная часть площади $AB \cdot h_{п}$ должна быть присоединена к площади пустоты, образующейся в опущенной половине выреза люка, то есть под CD .

2. Если диаметральный переборка является переборкой, указанной в 12.5.4.6 ч. I, она должна простираться, по меньшей мере, на 0,6 м вниз от кромки точек H или J в зависимости от того, какая кромка из сопоставляемых расположена ниже.

1.9 Для заполненных отсеков, которые освобождены от штивки за пределами периметра люка согласно 12.5.4.3 ч. I следует принимать, что:

.1 поверхность зерна, образующаяся после его смещения, имеет наклон 25° к горизонтали. Однако, если в любой части отсека в носу, в корме или поперек люка

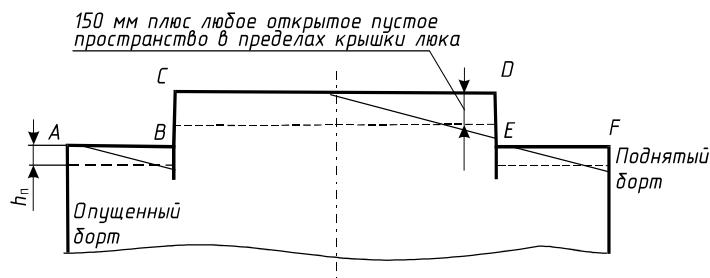


Рис. 1.8-1

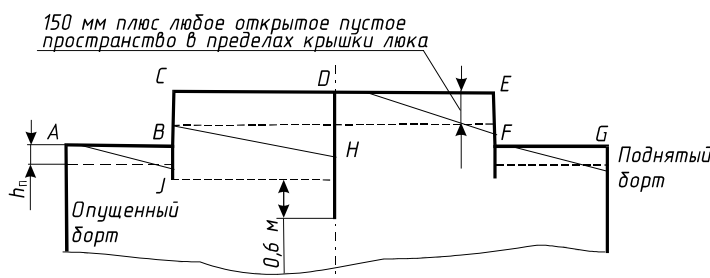


Рис. 1.8-2

средняя перемещаемая площадь поперечного сечения этой части отсека, не занятая зерном, равна или меньше площади, которая могла быть получена с учетом допущений 1.1, то угол наклона поверхности зерна после его смещения в этой части отсека следует принимать равным 15° к горизонтали;

.2 площадь поперечного сечения любой части отсека, не занятая зерном, после его смещения не изменяется.

1.10 Для специально приспособленных заполненных отсеков, которые освобождены от штивки, в нос и корму люка согласно 12.5.4.3 ч. I следует принимать, что:

.1 поверхность зерна в пределах ширины люка, образующаяся после смещения зерна, имеет наклон 15° к горизонтали;

.2 поверхность зерна, образующаяся после его смещения, в нос и корму люка имеет наклон 25° к горизонтали.

1.11 Для частично заполненных отсеков следует принимать, что поверхность зерна после его смещения будет иметь наклон в 25° к горизонтали.

1.12 Переборка, установленная в частично заполненном отсеке, должна возвышаться над поверхностью зерна на $1/8$ максимальной ширины отсека и простираться вниз от поверхности зерна на такое же расстояние.

1.13 Если продольные переборки, установленные в отсеке, не достигают его поперечных границ или изготовлены из нескольких частей, отделенных друг от друга свободными пролетами, то эти переборки или их части могут быть признаны эффективным средством предотвращения смещения зерна по всей ширине отсека только на длине, равной фактической длине переборки или ее сплошной части за вычетом $2/7$ большего из расстояний между переборкой и бортом судна.

2 Расчетная схема определения плеч кренящего момента от поперечного смещения зерна

2.1 Плечо l_0 расчетного кренящего момента следует определять по формуле, м:

$$l_0 = M_{\text{кв}} / (\mu D),$$

где $M_{\text{кв}}$ — условный объемный кренящий момент, м⁴;

μ — объем единицы массы груза (зерна), м³/т;

D — водоизмещение судна, т.

2.2 Условный объемный кренящий момент $M_{\text{кв}}$ рассчитывают по формуле, м⁴:

$$M_{\text{кв}} = C_{\text{всг}} M_{\text{кв}}^{\text{L}} ;$$

где $C_{\text{всг}}$ — коэффициент, учитывающий неблагоприятное влияние на остойчивость вертикального смещения поверхности зерна:

для заполнения отсеков со штивкой $C_{\text{всг}} = 1,06$;

для частично заполненных отсеков $C_{\text{всг}} = 1,12$;

$M_{\text{кв}}^{\text{L}}$ — суммарный расчетный объемный кренящий момент, м⁴:

$$M_{\text{кв}}^{\text{L}} = \sum_{i=1}^n M_{\text{кв}i}^{\text{L}} ;$$

где n — число отсеков;

$M_{\text{кв}i}^{\text{L}}$ — расчетный кренящий момент от горизонтального смещения груза (зерна) в i -ом отсеке ($i = 1, 2 \dots n$), м⁴:

$$M_{\text{кв}i}^{\text{L}} = F_i y_i L_i,$$

F_i — площадь поперечного сечения отсека, м², занятая грузом; предполагается, что при смещении зерна площадь F_i не изменяется, след поверхности зерна после перемещения на плоскости поперечного сечения отсека представляет собой прямую линию с наклоном 15° к горизонтали для заполненных отсеков со штивкой и 25° для заполненных отсеков без штивки и частично заполненных отсеков;

y_i — значение горизонтального перемещения, м, центра тяжести площади F_i поперечного сечения отсека при смещении зерна (изменении конфигурации сечения);

L_i — длина i -ого трюма.

2.3 Плечо l_{40} расчетного кренящего момента, м:

$$l_{40} = 0,8 l_0.$$

Часть II

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ
И СИСТЕМЫ**

2 ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

2.1 Мощность главных двигателей самоходных судов (для буксиров и толкачей — легкачем) должна обеспечивать при максимальной эксплуатационной осадке скорость хода на тихой глубокой воде не менее 10 узлов.

3 ВАЛОПРОВОДЫ

3.1 Рабочие шейки гребного вала должны иметь антикоррозионную облицовку. Участки вала между облицовками необходимо защищать от воздействия морской воды.

3.2 Толщина бронзовой облицовки вала s , мм, должна быть не менее определяемой по формуле:

$$s = 0,03 d_r' + 7,5, \quad (3.2.1)$$

где d_r' – действительный диаметр гребного вала, мм.

Толщина облицовки между подшипниками может быть уменьшена до $0,75s$.

3.3 Рекомендуется применение сплошных облицовок. Облицовки, состоящие из отдельных частей, должны соединяться при помощи сварки или иным одобренным Речным Регистром способом. Стыки сварных швов рекомендуется располагать вне рабочих мест облицовки.

10 СИСТЕМЫ

10.1 ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

10.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда классов «М-СП» и «М-ПР».

10.1.2 Стальные трубы забортной воды, осушительных и балластных трубопроводов, а также воздушные, измерительные и переливные трубы водяных и балластно-топливных цистерн, газоотводные трубы грузовых цистерн, воздушные трубы коффердамов нефтеналивных судов после гибки и сварки должны быть защищены от коррозии способом, одобренным Речным Регистром.

10.1.3 При применении в системах забортной воды донной, бортовой и путевой арматуры из медных сплавов в соединениях со стальными трубопроводами и корпусом судна должна предусматриваться защита от контактной коррозии, одобренная Речным Регистром.

10.2 ВОЗДУШНЫЕ ТРУБЫ

10.2.1 Высота воздушных труб, измеряемая от палубы до нижней кромки отверстия, откуда жидкость может стекать вниз, должна составлять не менее 600 мм над палубой надводного борта и 380 мм над палубой надстройки.

10.2.2 Выходные концы воздушных труб, расположенных на открытых палубах, должны иметь стационарно установленные автоматически действующие устройства, исключающие попадание воды в цистерны.

10.3 ГАЗООТВОДНЫЕ ТРУБЫ

10.3.1 Выходные отверстия дыхательных клапанов газоотводной системы должны располагаться над главной палубой на высоте не менее 2,0 м и отстоять не менее чем на 5,0 м от рубок, надстроек, мест забора воздуха, электрического оборудования и палубных механизмов, от которых может исходить опасность воспламенения отводимых газов или паров.

10.3.2 Открытые концы газоотводных труб должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 на судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров 60 °С и ниже, выходные концы труб, не снабженных высокоскоростными устройствами, должны располагаться над главной палубой на высоте не менее 6 м;

.2 выходные отверстия газоотводных труб, снабженных высокоскоростными устройствами, обеспечивающими выпуск газовоздушной смеси со скоростью не менее 30 м/с, могут располагаться над главной палубой на высоте не менее 2,0 м;

.3 выходные отверстия газоотводных труб в обоих предыдущих случаях должны располагаться на расстоянии не менее 10 м по горизонтали от рубок, надстроек, от места забора воздуха и отверстий, ведущих в закрытые помещения, в которых находятся источники воспламенения, а также от других объектов, от которых может исходить опасность воспламенения отводимых газов или паров;

.4 на судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой

вспышки паров выше 60°C, выходные отверстия должны располагаться над главной палубой на высоте не менее 0,6 м на максимально возможном расстоянии от указанных в .3 объектов, но не менее 3 м.

10.4 КОНСТРУКЦИЯ И УСТАНОВКА АРМАТУРЫ

10.4.1 Отливные отверстия шпигатных труб, за исключением указанных в 10.4.7 ч. II ПСВП, идущих из помещений, расположенных ниже палубы надводного борта, а также на палубе надводного борта, должны быть снабжены обратными

клапанами с принудительным закрытием их из легкодоступных мест, расположенных выше палубы надводного борта.

10.5 СИСТЕМА ОСУШЕНИЯ

10.5.1 Сточные трубы для осушения помещений закрытых надстроек и рубок могут быть отведены в льяла (колодцы) машинного отделения или трюмов. На этих трубах должны устанавливаться клапаны, управляемые с места выше палубы переборок, если при заполнении машинного отделения или трюма возможно проникновение воды в указанные помещения.

12 АВТОМАТИЗАЦИЯ

12.1 СУДА КЛАССА «М-СП»

12.1.1 Дополнительно к указанной в табл. 12.5.2 ч. II ПССП должна быть предусмотрена следующая предупредительная сигнализация:

.1 о минимальном давлении тяжелого топлива перед форсункой автономных паровых котлов;

.2 о минимальном давлении в воздухохранителях систем автоматизации и судового тифона;

.3 о максимальной температуре воздуха на выходе из компрессора (на судах I и II групп);

.4 о потере питания устройствами экс-

тренной остановки и системами аварийно-предупредительной сигнализации и защиты.

12.1.2 Должна быть предусмотрена сигнализация вызова машинного персонала, приводимая в действие из рулевой рубки. Эта сигнализация должна быть отчетливо слышна в помещениях, в которых может находиться машинный персонал.

12.1.3 В центральном посту управления должен быть предусмотрен индикатор команд по управлению главными двигателями, задаваемых из рулевой рубки системой дистанционного автоматизированного управления.

13 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ

13.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

пожаротушения в соответствии с табл. 13.1.1.

13.1.1 Судовые помещения в дополнение к водопожарной системе должны быть оборудованы стационарными системами

По согласованию с Речным Регистром допускается применение других эквивалентных систем.

Таблица 13.1.1

| Помещение | Помещения должны быть защищены одной из указанных систем пожаротушения, отмеченных знаком «+» | | |
|--|---|----------------|----------------|
| | Пенотушение | Углекислотное | Аэрозольное |
| 1. Посты управления, за исключением помещений аварийных источников энергии | – | – | – |
| 2. Помещения аварийных источников энергии | + | + | + |
| 3. Жилые помещения | – | – | – |
| 4. Служебные помещения, перечисленные в 9.2.7.1, 9.2.7.4, 9.2.7.5 ч. I | – | – | + ⁸ |
| 5. Кладовые, перечисленные в 9.2.7.3 ¹ ч. I | + ² | + | + ⁹ |
| 6. Грузовые помещения, перечисленные в 9.2.1.3 – 9.2.1.5 ч. I | + ^{3, 6} | + | – |
| 7. Грузовые танки, перечисленные в 9.2.1.1 ч. I | + | – | – |
| 8. Грузовые помещения, перечисленные в 9.2.1.2 ^{3, 4} ч. I | + ² | – | – |
| 9. Машинные помещения категории А ⁵ | + ⁶ | + | + |
| 10. Глушители двигателей внутреннего сгорания, утилизационные котлы, дымоходы паровых котлов, машинные помещения, кроме перечисленных в п. 9 и 11 | – | + ⁷ | – |
| 11. Машинные помещения без постоянной вахты, в которых расположены гребные электрические двигатели мощностью не менее 375 кВт | + ⁶ | + | + |
| 12. Помещения грузовых насосов наливных судов | + ⁶ | + | + ⁹ |
| ¹ Фонарные, малярные, кладовые воспламеняющихся жидкостей, сжиженных и сжатых газов могут не иметь стационарной системы пожаротушения, если объем каждой кладовой не превышает 3 м ³ . ² Следует применять систему тушения пеной средней кратности около 100:1. ³ Для защиты грузовых помещений контейнеров не следует применять систему пенотушения. ⁴ Помещения для сухих грузов могут не оборудоваться системами пожаротушения в следующих случаях: на грузовых судах валовой вместимостью менее 2000, не приспособленных для перевозки опасных грузов; если трюмы предназначены для перевозки только руды, угля, зерна, невысушенных лесоматериалов, негорючих грузов и грузов с низкой пожарной опасностью, при этом трюмы должны быть оборудованы стальными люковыми закрытиями и эффективными средствами закрытия вентиляционных и других отверстий, ведущих в трюмы. | | | |

Окончание табл. 13.1.1

| |
|---|
| <p>⁵Если котлы, работающие на жидком топливе, установлены внутри машинного помещения так, что они не отгорожены от этого помещения газонепроницаемыми выгородками и платформами, в таком помещении должна быть установлена одна из указанных систем пожаротушения для защиты всего помещения даже в том случае, когда в этом помещении никаких других технических средств, работающих на жидком топливе, кроме указанных котлов, нет.</p> <p>⁶Следует применять систему тушения пеной кратностью 1000:1.</p> <p>⁷Для судов, перевозящих воспламеняющиеся жидкости, и судов, их обслуживающих, судов, перевозящих легковоспламеняющиеся сухие грузы, независимо от валовой вместимости, а также для всех прочих судов, имеющих суммарную мощность главных и вспомогательных двигателей более 740 кВт.</p> <p>⁸Кроме хозяйственных помещений, указанных в 9.2.7.1 ч. I.</p> <p>⁹Следует применять генераторы во взрывозащищенном исполнении. Для грузовых насосных отделений наливных судов, перевозящих нефтепродукты с температурой вспышки паров 60 °С и выше, допускается применение генераторов в обычном исполнении.</p> |
|---|

13.1.2 Если два или несколько смежных помещений, представляющих различную пожарную опасность, не разделены между собой герметичными или непроницаемыми переборками или палубами, либо если жидкое топливо может перетекать из одного помещения в другое и возможность такого перетекания конструктивно не устранена, то выбор огнетушащего вещества и соответственно системы пожаротушения производится применительно к тому помещению, которое представляет наибольшую пожарную опасность, а расчет потребного количества огнетушащего вещества и интенсивность его подачи производится по суммарной площади или объему (соответственно) всех сообщающихся между собой помещений.

Если защищаемые помещения не сообщаются между собой, расчет необходимого количества огнетушащего вещества должен производиться для одного наибольшего помещения.

13.1.3 Герметичные и непроницаемые двери могут рассматриваться как закрытия в разделяющей смежные машинные помещения переборке только в том случае, если они имеют дистанционный привод и у постов, из которых может быть выпущено огнетушащее вещество, имеется сигнализация о полном закрытии этих дверей. Если такая сигнализация отсутствует, расчет и подвод огнетушащего вещества производится исходя из необходимости обес-

печения средствами пожаротушения суммарного объема (площади) смежных помещений.

13.1.4 Если в помещении, защищаемом системой углекислотного или аэрозольного тушения, имеются воздухохранители, вместимость которых по свободному воздуху составляет более 30 % объема этого помещения (более 10 % для системы тушения хладонами), количество огнетушащего вещества определяется из необходимости защиты расчетного объема защищаемого помещения и избытка свободного объема сжатого воздуха.

Такое увеличение количества огнетушащего вещества может не предусматриваться, если обеспечен отвод воздуха за пределы защищаемого помещения от предохранительных клапанов и легкоплавких пробок воздухохранителей.

13.1.5 В целях предотвращения чрезмерного давления в помещениях, оборудованных системами объемного пожаротушения, при выпуске огнетушащего вещества в необходимых случаях должны быть установлены клапаны или использованы имеющиеся устройства (например, воздушные трубы или вентиляционные каналы).

13.1.6 При расчете количества и интенсивности подачи огнетушащего вещества к расчетному объему (или расчетной площади соответственно) защищаемого помещения должен быть добавлен суммарный объем (площадь) цистерн для хранения

пожароопасных веществ, расположенных в этом помещении, за исключением объема (площади) цистерн, расположенных в двойном дне.

Если защищаемое помещение является машинным категории А, то к расчетному объему необходимо добавлять объем топливных и масляных цистерн, находящихся внутри помещения и граничащих с ним, за исключением цистерн, расположенных в двойном дне. При этом следует добавлять объем одной наибольшей из отдельно расположенных цистерн или двух смежных цистерн. Добавление объема более чем трех цистерн не требуется.

13.1.7 Устройство систем должно обеспечивать поступление огнетушащего вещества во все пространства защищаемого помещения, включая выгороженные в нем участки (например, посты управления, мастерские и т. п. в машинных помещениях).

13.1.8 На судах валовой вместимостью менее 150, на которых размещение станции пожаротушения вне защищаемого помещения затруднено, а также в отдельных случаях на прочих судах, на которых объем отдельных защищаемых помещений не превышает 100 м³, допускается установка резервуаров с огнетушащим веществом и сосудов под давлением внутри защищаемого помещения при условии обязательного снабжения таких станций надежным устройством для немедленного дистанционного пуска системы в действие извне защищаемого помещения; при этом месторасположение привода дистанционного пуска должно быть четко обозначено и иметь освещение от общесудовой и аварийной сети. Резервуары с огнетушащим веществом, обладающим токсическими свойствами, расположенные внутри помещений с постоянным пребыванием в них людей, должны быть заключены в стальные газонепроницаемые выгородки, оборудованные автономной принудительной вентиляцией.

13.1.9 Прокладки, применяемые в соединениях систем пожаротушения, должны быть изготовлены из материалов, стойких к воздействию огнетушащего вещества и морской среды (морской воды и влажного атмосферного воздуха).

13.1.10 Для трубопроводов должны применяться стальные трубы. Как равноценные стальным могут быть применены и медные, медно-никелевые или биметаллические (материалом одного из слоев которых является сталь или медь) трубы.

Стальные трубы должны иметь внутреннее и наружное антикоррозионное покрытие.

Пожарные краны, прочее оборудование и арматура систем пожаротушения, обеспечивающие исправное и безопасное действие этих систем, должны быть изготовлены из материалов, стойких к воздействию морской среды.

13.2 ВОДОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА

13.2.1 Количество стационарных пожарных насосов и минимальное давление в месте расположения любого крана при подаче воды через краны, определяемой по формуле (13.2.4), должны быть не менее указанных в табл. 13.2.1.

Таблица 13.2.1

| Валовая вместимость судна | Число насосов (не считая аварийного, если он устанавливается) | Минимальное давление у кранов, МПа |
|---------------------------|---|------------------------------------|
| Менее 300 | 1 | 0,20 |
| От 300 до 1000 | 1 | 0,26 |
| » 1000 » 4000 | 2 | 0,26 |
| 4000 и более | 2 | 0,28 |

13.2.2 На самоходных судах валовой вместимостью 1000 и более дополнительно должен быть установлен стационарный аварийный пожарный насос отвечающий требованиям 13.4.3, 13.4.4, 13.4.6, 13.4.9 ч. II ПСВП и настоящей главы.

13.2.3 Аварийный пожарный насос может не устанавливаться, если пожарные насосы и источники энергии для их привода размещены в разных отсеках, имею-

щих не более одной смежной стальной палубы или переборки, с таким расчетом, что при пожаре в одном из отсеков насосы, расположенные в другом (других) отсеке (отсеках), будут обеспечивать подачу воды в пожарную магистраль.

13.2.4 Суммарная подача стационарных пожарных насосов при давлении у любого крана не менее указанного в табл. 13.2.1 должна быть не менее, м³/ч:

$$Q = 0,008m^2, \quad (13.2.4)$$

где m — коэффициент, зависящий от размеров судна: $m = 1,68\sqrt{L(B+H)} + 25$,

L, B, H — главные размерения судна, м.

13.2.5 Суммарная подача пожарных насосов может не превышать 180 м³/ч, если из условия обеспечения одновременной работы других систем, потребляющих воду, не требуется большая подача.

13.2.6 При определении суммарной подачи пожарных насосов не принимается в расчет подача насосов, установленных на нефтеналивных судах в носовой части, и аварийного насоса.

13.2.7 Каждый стационарный пожарный насос должен быть рассчитан на подачу не менее двух струй воды при наибольшем диаметре насадок стволов, принятом на данном судне.

13.2.8 Каждый стационарный пожарный насос, кроме аварийного, должен иметь подачу, равную не менее 80 % общей требуемой подачи, деленной на требуемое количество пожарных насосов, но не менее 25 м³/ч.

13.2.9 Если на судне предусматриваются другие системы пожаротушения, потребляющие воду от стационарных пожарных насосов, подача этих насосов должна быть достаточной для обеспечения работы водопожарной системы с подачей не менее 50 % от подачи, определенной по формуле (13.2.4), и параллельной работы одной из

других систем, потребляющих наибольшее количество воды. В данном случае количество воды для водопожарной системы должно быть достаточным для подачи не менее двух струй самыми большими насадками, однако подача более 90 м³/ч не требуется. При этом необходимо учесть возможное увеличение расхода воды через каждый кран, вызванное повышением давления в трубопроводах, требуемым для работы других систем пожаротушения, а также требование 13.2.6.

13.2.10 В качестве стационарных пожарных насосов могут использоваться санитарные, балластные, осушительные и другие насосы забортной воды, если их подача и напор соответствуют расчетным; при этом они также должны удовлетворять требованиям 13.2.11.

13.2.11 Пожарные насосы, расположенные вне машинных помещений категории А, должны иметь отдельный приемный кингстон в отсеках, в которых они установлены.

13.2.12 Все пожарные насосы, включая аварийный, должны располагаться в помещениях с положительной температурой.

13.2.13 На грузовых судах с периодическим безвахтенным обслуживанием помещений, где расположены пожарные насосы, или когда вахту несет только один человек, должны быть предусмотрены дистанционный пуск одного из насосов из рубки и из района, где имеется постоянная вахта на стоянке, и подача воды в магистраль без дополнительного открывания клапанов в помещении насосов. В месте дистанционного пуска насоса должен быть установлен указатель давления воды в магистрали.

13.3 СИСТЕМА ПЕНОТУШЕНИЯ

13.3.1 Пенообразователь для получения пены низкой и средней кратности должен работать на пресной и морской воде.

Часть III

СУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА И СНАБЖЕНИЕ

2 РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО

2.1 РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СУДОВ КЛАССА «М-СП»

2.1.1 Нижнюю шейку баллера руля рекомендуется защищать облицовкой из нержавеющей стали либо другим согласованным с Речным Регистром способом.

Шпоночное коническое соединение баллера с пером руля или поворотной насадкой должно быть защищено от коррозии.

2.1.2 Допускаемые напряжения при расчете прочности узлов и деталей рулевого устройства следует принимать следующими:

$0,24R_{eH}$ — для кручения и среза;

$0,40R_{eH}$ — для изгиба и изгиба совместно с кручением;

$0,60R_{eH}$ — для растяжения и сжатия.

Здесь R_{eH} — верхний предел текучести материала.

3 ЯКОРНОЕ УСТРОЙСТВО

3.1 СУДА КЛАССА «М-СП»

3.1.1 Якорное снабжение судов следует принимать по нормам, приведенным в табл. 3.2.1-1 ч. III ПСВП, при этом масса носовых якорей должна быть увеличена на 20 %, а суммарная длина якорных цепей — на 25 %.

3.1.2 Самоходные суда с характеристикой снабжения 1000 м² и более должны быть оборудованы кормовым якорным устройством. Масса кормового якоря должна быть не менее 25 % суммарной массы носовых якорей, а длина якорной цепи — не менее 75 % длины меньшей якорной цепи носового якорного устройства.

3.1.3 Якорные механизмы должны обеспечивать одновременное выбиравание двух носовых свободно висящих якорей с глубины 33 м при калибре цепей до 16 мм включительно и с глубины 40 м при калибре цепей более 16 мм.

3.2 СУДА КЛАССА «М-ПР»

3.2.1 Якорное снабжение следует принимать по нормам, приведенным в

табл. 3.2.1-1 ч. III ПСВП. При этом для всех судов с характеристикой снабжения 1000 м² и более, за исключением буксирных, суммарная длина цепей должна быть увеличена по сравнению с табличными значениями на одну смычку (25 м).

3.2.2 При назначении якорного снабжения судов, предназначенных для плавания в прибрежных районах Карского моря, длина якорных цепей должна быть увеличена на 25 %, а масса якорей судов с характеристикой снабжения 1000 м² и более — на 20 % по сравнению с нормами табл. 3.2.1-1 ч. III ПСВП.

3.3 СУДА КЛАССА «О-ПР»

3.3.1 Якорное снабжение следует принимать по нормам, приведенным в табл. 3.2.1-1 ч. III ПСВП. При этом для судов с характеристикой снабжения 1000 м² и более суммарную длину цепей следует увеличить по сравнению с табличным значением не менее чем на одну смычку (25 м).

5 БУКСИРНОЕ И СЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВА

5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 Буксирные суда должны быть оборудованы автоматическими буксирными лебедками с длиной буксирного каната не менее 300 м.

5.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ НАГРУЗКИ И КОЭФФИЦИЕНТА ЗАПАСА ПРОЧНОСТИ СЦЕПНЫХ УСТРОЙСТВ

5.2.1 Требования настоящей главы применимы для двухшарнирной конструкции сцепного устройства толкаемых составов смешанного плавания, эксплуатирующихся с ограничениями по высоте волны $4,5 \text{ м} \geq h_3 \% \geq 2,0 \text{ м}$.

Под двухшарнирной конструкцией понимается такая конструкция сцепного устройства, при которой толкач после счаливания с баржей имеет возможность перемещаться относительно баржи с одной степенью свободы (поворот судов состава относительно горизонтальной оси, расположенной перпендикулярно к диаметральной плоскости состава).

5.2.2 Сцепные устройства толкаемых составов смешанного плавания должны обладать достаточной прочностью для работы в морских районах при максимальной скорости перекладки рулей или поворотных насадок с борта на борт на полном ходу состава, а также любом курсовом угле движения по отношению к волнению.

5.2.3 Расчетные нагрузки, действующие при этом на шарнирное сцепное устройство, должны быть не меньше определенных по формулам, кН:

для продольной нагрузки

$$P_x = 5C_x \rho g h \bar{L} \sqrt[3]{\bar{D}} \lambda^2 (1 + 5Fr) \times [1 + 0,8(|\sin 2\varepsilon| + |\sin \varepsilon|)] / (b\bar{B}\bar{T}); \quad (5.2.3-1)$$

для поперечной нагрузки

$$P_y = C_y \rho g h \bar{L} \sqrt[3]{\bar{D}} \lambda^2 (1 + 5Fr) |\sin^3 \varepsilon| / (\bar{B}\bar{T}); \quad (5.2.3-2)$$

для вертикальной нагрузки

$$P_z = 5C_z \rho g h \bar{B} \sqrt[3]{\bar{D}} \lambda^2 (1 + 9Fr) \times [1 + 0,35(|\sin 2\varepsilon| + |\sin \varepsilon|)] / (b\bar{L}\bar{T}), \quad (5.2.3-3)$$

где C_x, C_y, C_z — коэффициенты продольной, поперечной и вертикальной нагрузок, определяемые по формулам табл. 5.2.3 в зависимости от параметров $h \cdot \lambda$ и $L_{ш}$;

ρ — плотность воды, т/м^3 ;

g — ускорение свободного падения: $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

h — высота волны, м;

$\bar{L}, \bar{B}, \bar{T}, \bar{D}$ — относительные длина, ширина, осадка и водоизмещение толкаемого состава, определяемые выражениями:

$$\left. \begin{aligned} \bar{L} &= L_1 L_2 / (L_1 + L_2); \bar{B} = B_1 B_2 / (B_1 + B_2); \\ \bar{T} &= T_1 T_2 / (T_1 + T_2); \bar{D} = D_1 D_2 / (D_1 + D_2); \end{aligned} \right\} \quad (5.2.3-4)$$

L_1, B_1, T_1, D_1 — соответственно длина, ширина, осадка по конструктивной ватерлинии, м, баржи и ее объемное водоизмещение, м^3 ;

L_2, B_2, T_2, D_2 — соответственно длина, ширина, осадка по конструктивной ватерлинии, м, толкача и его объемное водоизмещение, м^3 ;

Таблица 5.2.3
Эмпирические зависимости для определения коэффициентов C_x , C_y , C_z для толкаемых составов

| Волна, $h\lambda$, м | Формула |
|-----------------------|--|
| 2-20 | $C_x = -10,2 \cdot 10^{-3} T_1 (40,5 l_{ш}^2 - 18,81 l_{ш} + 1) / B_1$ $C_y = 24,2 \cdot 10^{-3} T_1 (1 - 1,44 l_{ш}) / B_1$ $C_z = 3,66 \cdot 10^{-2} T_1 (1 + 5 l_{ш}) / B_1$ |
| 2,5-30 | $C_x = -14 \cdot 10^{-3} T_1 (31 l_{ш}^2 - 13,6 l_{ш} + 1) / B_1$ $C_y = 9,68 \cdot 10^{-3} T_1 (1 - 1,45 l_{ш}) / B_1$ $C_z = 1,32 \cdot 10^{-2} T_1 (1 + 6,2 l_{ш}) / B_1$ |
| 3-40 | $C_x = -3 \cdot 10^{-3} T_1 (34,1 l_{ш}^2 - 16,59 l_{ш} + 1) / B_1$ $C_y = 4,4 \cdot 10^{-3} T_1 (1 - l_{ш}) / B_1$ $C_z = 1,32 \cdot 10^{-3} T_1 (1 + 55 l_{ш}) / B_1$ |
| 3,5-50 | $C_x = -39,2 \cdot 10^{-4} T_1 (30,9 l_{ш}^2 - 13,76 l_{ш} + 1) / B_1$ $C_y = 3,3 \cdot 10^{-3} T_1 (1 - 1,56 l_{ш}) / B_1$ $C_z = 4,84 \cdot 10^{-3} T_1 (1 + 5,2 l_{ш}) / B_1$ |
| 4-60 | $C_x = -1,3 \cdot 10^{-4} T_1 (133 l_{ш}^2 - 73,3 l_{ш} + 1) / B_1$ $C_y = 2,2 \cdot 10^{-3} T_1 (1 - 1,6 l_{ш}) / B_1$ $C_z = 2,2 \cdot 10^{-3} T_1 (1 + 12,2 l_{ш}) / B_1$ |
| 4,5-68 | $C_x = -7,5 \cdot 10^{-4} T_1 (50 l_{ш}^2 - 22,65 l_{ш} + 1) / B_1$ $C_y = 1,67 \cdot 10^{-3} T_1 (1 - 0,815 l_{ш}) / B_1$ $C_z = 1,35 \cdot 10^{-3} T_1 (1 + 13,3 l_{ш}) / B_1$ |

λ — длина волны, м;

ε — курсовой угол ($0 - 89^\circ$ — попутное волнение; $91 - 180^\circ$ — встречное волнение);

$Fr = V / \sqrt{g(L_1 + L_2)}$ — число Фруда;

V — скорость движения толкаемого состава, м/с;

$2b$ — расстояние между шарнирами сцепа, м;

$l_{ш} = l_{m2} / (l_{m1} + l_{m2})$ — относительное значение расположения оси шарнира сцепно-

го устройства для толкаемых составов $0,10 \leq l_{ш} \leq 0,35$;

l_{m1} , l_{m2} — расстояние от оси шарнира до центра тяжести соответственно баржи и толкача, м.

5.2.4 При отличии конструкции сцепного устройства толкаемого состава от двухшарнирного вычисление расчетных нагрузок на его связи в каждом отдельном случае является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

5.2.5 Расчет прочности деталей сцепного оборудования должен производиться по допускаемым напряжениям, которые должны быть приняты равными 0,63 предела текучести материала.

5.2.6 Пробная нагрузка для испытания сцепного оборудования на стенде должна быть не менее 1,5 расчетной.

При действии пробной нагрузки наибольшие напряжения в деталях сцепного оборудования не должны превышать 0,95 предела текучести материала.

5.2.7 Конструкция сцепных устройств должна обеспечивать надежное соединение судов при различных случаях их загрузки.

5.2.8 При необходимости определения расчетной нагрузки на сцепное устройство при параметрах $h\lambda$ и \bar{p} , отличных от заданных в Правилах, допускается определение нагрузок расчетным методом по методике, одобренной Речным Регистром.

5.3 КОНСТРУИРОВАНИЕ СЦЕПНЫХ УСТРОЙСТВ

5.3.1 С целью уменьшения усилий в узлах соединения сцепные устройства должны быть расположены на максимально возможном расстоянии от диаметральной плоскости состава.

5.3.2 Сцепное устройство должно обеспечивать сцепку состава без наличия команды на барже. Сцепка должна осуществляться с местного поста управления или дистанционно из ходовой рубки толкача.

5.3.3 Сцепное устройство должно обеспечивать возможность расцепки судов состава на расчетном волнении при затоплении одного (любого) отсека баржи или толкача и при статическом крене 15°.

5.3.4 Сцепное устройство должно обеспечивать возможность расцепки состава при ветре и волнении при нагрузках не менее рабочих.

5.3.5 Если привод системы сцепления является гидравлическим, то в закрытом положении он должен стопориться механически с дистанционной индикацией на пульте управления.

5.3.6 При плавании на волнении должен исключаться взаимный контакт корпусных конструкций секций состава.

8 СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

8.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

8.1.1 Требования настоящего раздела являются обязательными для выполнения на судах, осуществляющих каботажные рейсы. Для судов, совершающих международные рейсы, а также для пассажирских судов класса «М-СП», независимо от характера совершаемых ими рейсов обязательными для выполнения являются требования Международной Конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с поправками (СОЛАС) и Международного Кодекса по спасательным средствам 1997 г. (МКСС).

8.1.2 Спасательные средства должны иметь сертификат классификационного общества.

Требования, предъявляемые к спасательным средствам, методика их испытаний, размещение на судах должны соответствовать разд. 8 ч. III ПСВП.

8.1.3 В случае замены на судах, находящихся в эксплуатации, существующих спасательных средств или устройств, а также при установке на них дополнительных средств или устройств необходимо, чтобы такие средства или устройства отвечали требованиям настоящего раздела. Однако при замене спасательного средства без замены существующего устройства (или наоборот) разрешается установка спасательного средства или устройства того же типа, что и заменяемое, насколько это целесообразно и технически обосновано.

8.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

8.2.1 Дежурная шлюпка — спасательное средство, которое находится в постоянной готовности к немедленному использованию для спасения упавших в воду людей, людей с потерпевшего аварии судна, а также для сбора и буксировки спасательных плотов.

8.2.2 Индивидуальное теплозащитное средство — мешок или костюм из водонепроницаемого материала с низкой теплопроводностью, предназначенный для восстановления температуры тела человека, побывавшего в холодной воде.

8.3 СНАБЖЕНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ СУДОВ КЛАССА «М-СП»

8.3.1 Суда должны быть снабжены спасательными средствами по нормам, приведенным в табл. 8.3.1.

8.3.2 Судно должно быть снабжено дежурной шлюпкой (см. 8.6). В качестве дежурной может предусматриваться одна из спасательных шлюпок, если она удовлетворяет требованиям, предъявляемым к дежурной шлюпке.

8.3.3 Судно должно быть снабжено линеметательным устройством с четырьмя ракетами и четырьмя линиями.

8.3.4 Для каждого члена команды дежурной шлюпки должен быть предусмотрен гидрокостюм.

8.3.5 На судне должны быть предусмотрены гидрокостюмы на каждого человека, спасающегося в плотках сбрасываемого типа,

Таблица 8.3.1

| Типы судов | Число людей, обеспечиваемых спасательными средствами, % | | | Количество спасательных кругов | | |
|---|---|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| | шлюпками | плотами | жилетами ² | всего | в том числе | |
| | | | | | с самозажигающимся огнем | со спасательным линем |
| Сухогрузные $L \geq 85$ м и нефтеналивные | 100 с каждого борта ¹ | — | 105 | 10 | 5 ³ | 2 ⁴ |
| Сухогрузные: 85 > $L \geq 31$ м | — | 100 с каждого борта ⁵ | 105 | 8 | 4 ³ | 2 ⁴ |
| $L < 31$ м | — | То же ⁵ | 105 | 4 | 2 | 2 |
| Буксиры, ледоколы и суда технического флота | 100 с каждого борта ⁶ | — | 105 | 4 | 2 | 2 |

¹ Сухогрузные суда должны снабжаться полузакрытыми или полностью закрытыми спасательными шлюпками, отвечающими требованиям МКСС. Вместо указанных шлюпок грузовые суда могут иметь: одну или более спасательных шлюпок, спускаемых методом свободного падения с кормы судна, соответствующей конструкции, общей вместимостью, достаточной для размещения общего количества людей, находящихся на судне. Кроме того, на каждом борту судна должны быть предусмотрены один или более спасательных плотов такой же вместимости. По меньшей мере, на одном борту плоты должны обслуживаться спусковыми устройствами. Нефтеналивные суда для нефтегрузов с температурой вспышки паров не выше 60 °С должны снабжаться огнезащитными шлюпками.

² Дополнительно должны быть предусмотрены спасательные жилеты для вахтенного персонала в количестве, равном числу людей на вахте. Они должны быть размещены в местах постоянного несения вахты (рулевая рубка, машинное отделение).

³ Не менее двух кругов должны быть снабжены автоматически действующими дымовыми шапками.

⁴ По одному на каждом борту судна.

⁵ Все плоты должны быть одинаковой вместимости. При отсутствии возможности перемещения плотов с борта на борт вместимость плотов с каждого борта должна быть не менее 150 %.

⁶ На буксирах, ледоколах, судах технического флота длиной менее 85 м спасательные шлюпки могут быть заменены спасательными плотами.

если на судне отсутствуют устройства, обеспечивающие посадку людей в плоты без попадания их в воду.

8.4 СНАБЖЕНИЕ И МАРКИРОВКА СПАСАТЕЛЬНЫХ ШЛЮПОК СУДОВ КЛАССА «М-СП»

8.4.1 Предметы снабжения должны иметь допуск классификационного общества, прочную удобную упаковку и быть, за исключением отпорных крюков, соответствующим образом закреплены на штатных местах в шлюпке, храниться в ящиках и отсеках. Снабжение должно закрепляться так, чтобы не создавалось препятствий при оставлении судна. Снабжение спасательной шлюпки должно включать:

- .1 достаточное число плавучих весел с уключинами, прикрепленными к шлюпке штертами или цепочками;
- .2 два отпорных крюка;
- .3 черпак и два ведра;
- .4 инструкцию по сохранению жизни;
- .5 компас со светящейся картушкой или снабженный средствами освещения диаметром, достаточным для нормального считывания показаний, с нактоузом;
- .6 плавучий якорь с дректовом длиной, равной трем длинам шлюпки, и ниралом. Прочность плавучего якоря, дректова и нирала должна быть достаточной при любых морских условиях;
- .7 два надежных фалиня диаметром не менее 14 мм с разрывным усилием не менее 0,35 веса спасательной шлюпки с полным количеством людей, снабжением и

двигателем, длиной не менее двойного расстояния от места расположения спасательной шлюпки на судне до ватерлинии судна при наименьшей эксплуатационной осадке в морской воде или 15 м, в зависимости от того, что больше. Один фалинь, прикрепленный к разобщающему устройству, должен находиться в носовой оконечности спасательной шлюпки, а другой должен прочно крепиться к форштевню шлюпки или вблизи него и быть готовым к использованию;

.8 два топора, по одному в каждой оконечности шлюпки;

.9 по 3 л питьевой воды на каждого человека в водонепроницаемых сосудах или только по 2 л на каждого человека в водонепроницаемых сосудах, если на шлюпке имеется опреснитель, который в состоянии опреснить воду из расчета 1 л на каждого человека на 2 дня;

.10 нержавеющий ковш со штертом;

.11 нержавеющий градуированный сосуд для питьевой воды одобренного типа;

.12 пищевой рацион из расчета не менее 10 МДж на каждого человека из числа людей, допускаемых к размещению в спасательной шлюпке, в воздухо- и водонепроницаемой упаковке;

.13 четыре парашютные ракеты;

.14 шесть фальшфейеров;

.15 две плавучие дымовые шашки;

.16 водонепроницаемый электрический фонарь, пригодный для передачи сигналов азбуки Морзе, с комплектом запасных батарей и запасной лампочкой в водонепроницаемой упаковке;

.17 одно сигнальное зеркало (гелиограф);

.18 иллюстрированную таблицу спасательных сигналов в водонепроницаемой упаковке или изготовленную из водостойкого материала;

.19 сигнальный свисток или равноценное звукосигнальное средство;

.20 аптечку первой помощи в водонепроницаемой упаковке, которая после пользования может быть снова плотно закрыта;

.21 шесть таблеток от морской болезни и гигиенический пакет на каждого человека;

.22 складной нож, прикрепленный штертом к шлюпке;

.23 три консервовскрывателя;

.24 два плавучих спасательных кольца, прикрепленных к плавучему линю длиной не менее 30 м;

.25 ручной осушительный насос;

.26 комплект рыболовных принадлежностей;

.27 комплект инструментов и запасных частей для двигателя;

.28 переносной огнетушитель, пригодный для тушения горящей нефти;

.29 прожектор, обеспечивающий эффективное освещение в ночное время светлоокрашенного объекта шириной 18 м на расстоянии 180 м в течение 6 ч, в том числе непрерывную работу в течение, по меньшей мере, 3 ч. Если прожектор установлен стационарно, его установка должна допускать поворот в горизонтальной плоскости на 360° и наклоны в вертикальной плоскости на 90° вверх и 30° вниз от горизонтали;

.30 радиолокационный отражатель;

.31 индивидуальные теплозащитные средства в количестве, достаточном для 10 % числа людей, допускаемых к размещению в спасательной шлюпке, но не менее двух.

8.4.2 Предметы, требуемые 8.4.1.12, 8.4.1.17, 8.4.1.22 и 8.4.1.26, могут быть исключены из снабжения судов, эксплуатирующихся в бассейнах Черного, Балтийского, Белого, Азовского и Каспийского морей.

8.4.3 На обоих бортах шлюпки в носовой части должны быть нанесены:

.1 надписи несмываемой краской, указывающие фактические главные размеры спасательной шлюпки и число людей, допускаемое к размещению в ней;

.2 печатными буквами латинского алфавита название и порт приписки судна, которому принадлежит шлюпка. Название судна, которому принадлежит спасательная шлюпка, и ее номер должны нано-

ситься таким образом, чтобы они были видны сверху.

8.4.4 Наружная обшивка корпуса шлюпки, наружная сторона складываемых и жестких закрытий и внутренняя поверхность подтентовой части шлюпки должны быть окрашены в оранжевый цвет. Внутренняя поверхность закрытия или тента должна быть окрашена в цвет, не раздражающий находящихся в шлюпке людей.

8.5 СНАБЖЕНИЕ И МАРКИРОВКА СПАСАТЕЛЬНЫХ ПЛОТОВ СУДОВ КЛАССА «М-СП»

8.5.1 Предметы снабжения спасательного плота должны быть допущены компетентными органами и быть по возможности компактными, малогабаритными, иметь удобную и прочную упаковку, а также соответствующим образом закрепляться на своих штатных местах на плоту.

Снабжение каждого спасательного плота должно содержать по меньшей мере следующие предметы:

.1 плавучее спасательное кольцо, прикрепленное к плавучему спасательному линю длиной не менее 30 м;

.2 нескладной нож с ручкой из плавучего материала, способной удержать его на воде, прикрепленный штертом и хранящийся в кармане с наружной стороны тента вблизи места крепления фалиня к спасательному плоту. Спасательные плоты вместимостью 13 чел. и более должны снабжаться вторым ножом, который может быть складным;

.3 плавучий черпак;

.4 две губки;

.5 плавучий якорь (с дректовом, способным выдерживать рывки, и ниралом). Якорь должен быть постоянно прикреплен к спасательному плоту так, чтобы при надувании спасательного плота после спуска его на воду он удерживал спасательный плот в наиболее устойчивом положении к ветру. Прочность плавучего якоря, его дректова и нирала должна быть достаточной при любых морских условиях. Плавучий якорь должен быть оборудован верт-

люгами на обоих концах троса и исключать выворачивание якоря наизнанку между стропами;

.6 два плавучих весла (гребка);

.7 аптечку первой помощи в водонепроницаемой упаковке, которую можно после употребления снова плотно закрыть;

.8 сигнальный свисток или иное равноценное звукооповещающее средство;

.9 шесть фальшфейеров;

.10 водонепроницаемый электрический фонарь, пригодный для передачи сигналов азбуки Морзе, с запасным комплектом батарей и запасной лампочкой в водонепроницаемой упаковке;

.11 инструкцию по сохранению жизни на спасательном плоту;

.12 инструкцию по первоначальным действиям;

.13 индивидуальные теплозащитные средства в количестве, достаточном для обеспечения не менее 10 % людей из числа допускаемых к размещению на спасательном плоту, но не менее двух.

8.5.2 Маркировка на спасательных плотках, имеющих снабжение в соответствии с 8.5.1, должна состоять из надписи «С РАСК», выполненной печатными буквами.

8.5.3 Как правило, снабжение должно храниться в контейнере, закрепленном внутри спасательного плота, за исключением случаев, когда контейнер является неотъемлемой частью плота, прикреплен к нему постоянно и может плавать в воде в течение не менее 30 мин без ущерба для его содержимого.

8.6 ТРЕБОВАНИЯ К ДЕЖУРНЫМ ШЛЮПКАМ

8.6.1 Дежурные шлюпки должны отвечать следующим требованиям:

.1 иметь конструкцию одобренного типа, соответствующий сертификат и маркировку согласно 8.4.3;

.2 надутые шлюпки дополнительно должны содержать в маркировке номер серии, название организации-изготовителя

или торговое название, а также дату изготовления;

.3 если дежурная шлюпка жесткой конструкции не имеет полного жесткого закрытия, она должна иметь носовое закрытие, простирающееся не менее чем на 15 % длины шлюпки;

.4 полностью закрытая дежурная шлюпка должна быть самовосстанавливающегося типа и отвечать требованиям МКСС. Частично закрытая дежурная шлюпка должна быть самоосушающегося типа или оборудована эффективными средствами осушения;

.5 закрытие дежурной шлюпки, если необходимо, должно иметь поручень для прохода снаружи закрытия. Частично закрытая шлюпка, кроме того, должна иметь в открытой части леерное ограждение высотой не менее 600 мм;

.6 на шлюпке должен быть оборудован пост управления, имеющий хороший обзор для рулевого;

.7 дежурная шлюпка должна быть способна маневрировать при скорости до 6 уз. и сохранять эту скорость в течение не менее 4 ч;

.8 дежурные шлюпки должны обладать достаточной мобильностью и маневренностью на волнении для спасания находящихся в воде людей, сбора спасательных плотов и буксировки самого большого из имеющихся на судне спасательных плотов, нагруженного полным количеством людей и снабжения;

.9 дежурная шлюпка должна быть оборудована стационарным двигателем или подвесным мотором;

.10 дежурные шлюпки должны быть оборудованы стационарными приспособлениями для буксировки, обладающими достаточной прочностью для сбора или буксировки спасательных плотов в соответствии с требованиями 8.6.1.8;

.11 плавучесть надутой дежурной шлюпки должна обеспечиваться либо одной трубой плавучести, разделенной, по меньшей мере, на пять отдельных отсеков примерно равного объема, либо двумя отдельными трубами плавучести, каждая

объемом, не превышающим 60 % их общего объема;

.12 трубы плавучести, образующие борта надутой дежурной шлюпки, должны в надутом состоянии обеспечивать объем не менее 0,17 м³ на каждого человека из числа людей, допускаемого к размещению на дежурной шлюпке;

.13 каждый отсек плавучести надутой шлюпки должен быть оборудован невозвратным клапаном для надувания его вручную и средствами для спуска;

.14 на нижней поверхности днища и в уязвимых местах наружной поверхности надутой дежурной шлюпки должны быть предусмотрены усиленные полосы;

.15 если имеется транец, он не должен вдаваться в корму более чем на 20 % наибольшей длины надутой дежурной шлюпки;

.16 должны быть предусмотрены соответствующие пластыри для крепления фалиней в носу и в корме, а также спасательные леера, закрепленные с провесами внутри и снаружи шлюпки;

.17 надутая дежурная шлюпка должна постоянно находиться в полностью надутом состоянии;

.18 подготовка и спуск дежурных шлюпок должны производиться в течение не более 5 мин.

8.6.2 Предметы снабжения дежурных шлюпок должны быть одобренного типа, по возможности компактными, малогабаритными, иметь удобную и прочную упаковку и закрепляться на своих штатных местах в шлюпке.

На каждой дежурной шлюпке должны быть следующие предметы снабжения:

.1 не менее двух плавучих и одного рулевого весел. Для каждого весла должна быть предусмотрена уключина или эквивалентное ей приспособление;

.2 отпорный крюк;

.3 плавучий черпак и ведро;

.4 нож (для надутых шлюпок безопасного исполнения);

.5 два плавучих бросательных конца длиной 30 м со спасательными кругами;

.6 компас со светящейся картушкой или снабженный средствами освещения диаметром, достаточным для нормального считывания показаний, с нактоузом;

.7 плавучий якорь с линем длиной не менее 10 м и достаточной прочности и с канатом для возврата шлюпки;

.8 фалинь, закрепленный в носовой части таким образом, чтобы он мог быть быстро отдан, достаточной длины и прочности для спуска на ходу;

.9 плавучий линь длиной не менее 50 м достаточной прочности для буксировки плотов;

.10 электрофонарь с запасным комплектом батарей и лампочкой в водонепроницаемом исполнении, пригодный для передачи сигналов азбуки Морзе;

.11 сигнальный свисток или эквивалентное звукосигнальное средство;

.12 аптечка первой помощи в водонепроницаемой упаковке;

.13 прожектор с одобренным источником света, способный эффективно освещать светлый предмет шириной 18 м ночью на расстоянии 180 м в течение 6 ч, в том числе в течение 3 ч непрерывно;

.14 индивидуальные теплозащитные средства, достаточные для 10 % количества людей, допускаемых к размещению на дежурной шлюпке, или два, в зависимости от того, какое значение больше;

.15 радиолокационный отражатель;

.16 для надутых шлюпок дополнительно: две губки, ручные меха или насос, комплект ремонтных принадлежностей для заделки проколов в соответствующей упаковке, отпорный крюк в безопасном исполнении.

8.7 СНАБЖЕНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ СУДОВ КЛАССОВ «М-ПР» И «О-ПР»

8.7.1 Снабжение спасательными средствами пассажирских, специального назначения и разъездных судов следует принимать по нормам, установленным для пассажирских судов, эксплуатирующихся в

бассейнах разряда «М». При этом на судне длиной более 30 м должно быть не менее двух спасательных кругов с samozажигающимся буйком.

8.7.2 Снабжение спасательными средствами грузовых, буксирных, промысловых и самоходных судов технического флота следует принимать по нормам, приведенным в табл. 8.7.2.

8.7.3 Нефтеналивные суда, предназначенные для перевозки нефтегрузов с температурой вспышки паров не выше 60° С, должны снабжаться огнезащитными спасательными шлюпками.

8.7.4 Снабжение спасательными средствами самоходных судов, эксплуатируемых с командой, следует принимать:

для судов класса «М-ПР» — как для грузовых самоходных судов, эксплуатируемых в бассейнах разряда «М»;

для судов класса «О-ПР» — как для самоходных судов, эксплуатируемых в бассейнах разряда «М».

8.7.5 Снабжение спасательными средствами судов на подводных крыльях следует принимать по нормам, установленным для судов на воздушной подушке, эксплуатируемых в бассейнах разряда «М».

При этом судно должно быть снабжено спасательными жилетами на 105 % экипажа и пассажиров.

Спасательные жилеты заменять спасательными нагрудниками не допускается.

Для судов на подводных крыльях длиной более 60 м должно быть предусмотрено не менее двух спасательных кругов со спасательным линем.

8.7.6 Снабжение спасательных шлюпок судов класса «М-ПР» следует принимать по 8.4.1, за исключением предметов, требуемых в .12, .17, а спасательных плотов этих судов — по 8.5 в любом районе плавания.

Снабжение спасательных шлюпок и плотов судов класса «О-ПР» следует принимать по нормам для судов, эксплуатирующихся в бассейнах разряда «М».

Таблица 8.7.2

| Длина судна, м | Число людей, обеспечиваемых спасательными средствами, % | | | Количество спасательных кругов, шт. | | |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | спасательными шлюпками с каждого борта | спасательными плотами | спасательными жилетами | всего | в том числе | |
| | | | | | с самозажигающимся буйком | со спасательным линем |
| ≤30 | 50 | 50 | 102 + число вахтенных | 2 | 1 | 1 |
| >30 | 100 | – | 102 + число вахтенных | 4 | 1 | 2 |

П р и м е ч а н и я . 1. На судах длиной менее 30 м допускается замена спасательных шлюпок спасательными плотами.
2. На судах длиной от 30 до 85 м допускается замена спасательных шлюпок спасательными плотами (на 100 % людей с каждого борта), причем все плоты должны быть одинаковой вместимости.
3. На судах длиной 85 м и более допускается замена 50 % спасательных шлюпок спасательными плотами, при условии, что на каждом борту будет не менее одной шлюпки.

8.7.7 Для судов класса «М-ПР», предназначенных для эксплуатации в море Лаптевых и Восточно-Сибирском на участке

от устья р. Яна до устья р. Колыма, коллективные спасательные средства должны отвечать требованиям, предъявляемым к судам класса «М-СП».

10 СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

10.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10.1.1 Суда смешанного плавания должны быть снабжены сигнальными средствами, требуемыми при плавании по внутренним водным путям, и сигнальными средствами, требуемыми при плавании в морских районах в соответствии с положениями Международных Правил предупреждения столкновения судов (МППСС-72), независимо от характера

совершаемого рейса (каботажного или международного).

10.2 СНАБЖЕНИЕ СУДОВ СИГНАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ

10.2.1 Снабжение судов, эксплуатирующихся в морских районах, сигнальными средствами, за исключением пиротехнических сигнальных средств, следует принимать по нормам, приведенным в табл. 10.2.1.

Таблица 10.2.1

| типы судов | сигнально-отличительные фонари | | | | | | | | | | звуковые средства | | | сигнальные фигуры | | | | |
|---|--------------------------------|----------|---------|----------------|---------------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|---------|-------------------|-----------------|--------------|-----------------|---------------------|
| | топовый | бортовые | | кормовой | проблесковый желтый | буксировочный | круговые | | | лампа дневной сигнализации | маневроуказания | гонг | колокол | свисток | черный шар | конус черный | ромб | сигнальный флаг «а» |
| | | зеленый | красный | | | | зеленый | белый | красный | | | | | | | | | |
| Суда самоходные, кроме буксиров, толкачей и рыболовных | 1 ¹ | 1 | 1 | 1 | 1 ² | — | — | — | — | 1 ³ | 1 | 1 ⁴ | 1 | 1 | — | — | 1 ¹⁴ | — |
| Буксиры и толкачи | 2 ⁵ | 1 | 1 | 1 | — | 1 ⁶ | — | — | — | — | — | 1 ⁴ | 1 | 1 | — | — | 1 ⁵ | — |
| Рыболовные | 1 ¹ | 1 | 1 | 1 | 2 ⁸ | 1 | 1 | 1 ⁹ | 1 | 1 ³ | 1 | 1 ⁴ | 1 | 1 | — | 2 | — | — |
| Суда несамоходные | — | 1 | 1 | 1 ⁷ | — | — | — | — | — | 1 ^{3,13} | — | 1 ^{4,13} | 1 | 1 ¹³ | — | — | 1 ⁵ | — |
| Суда, лишенные возможности управляться и ограниченные в возможности маневрировать | — | — | — | — | — | — | 2 ¹² | 1 | 2+2 ¹² | — | — | — | — | — | 2 | — | 2 ¹² | 1 |
| Дополнительные средства для судов, стоящих на якоре и мели | — | — | — | — | — | — | — | 2 ¹⁰ | 2 ¹¹ | — | — | — | — | — | 3 ¹¹ | — | — | — |

¹ Для судов длиной 50 м и более — 2 топовых огня.
² Только для судов на воздушной подушке.
³ Для пассажирских судов и для остальных судов валовой вместимостью более 150.
⁴ Для судов длиной 100 м и более.
⁵ При длине буксирного троса более 200 м — 3 топовых фонаря и ромб.
⁶ Не требуется для судов, толкающих или буксирующих лагом другое судно.
⁷ Не требуется для толкаемых судов.
⁸ Для судов, производящих лов рыбы кошельковым неводом вблизи других судов.

Окончание табл. 10.2.1

| |
|--|
| ⁹ При выметывании снастей вблизи от других судов — 2 белых круговых огня. |
| ¹⁰ Для судов длиной менее 50 м, стоящих на якоре, — 1 белый фонарь. |
| ¹¹ Для судов, стоящих на мели. |
| ¹² Для судов, занятых подводными работами. |
| ¹³ Не требуется для судов без экипажей. |
| ¹⁴ При длине буксирного троса более 200 м. |

10.2.2 На самоходных судах классов «М-СП» и «М-ПР» должен находиться комплект запасных электрических фонарей, состоящий из топовых, бортовых, кормового, круговых («Судно, лишенное возможности управляться» и якорные), буксировочного.

10.2.3 Снабжение судов пиротехническими сигнальными средствами следует принимать согласно табл. 10.2.3, при этом указание 10.3.9 ч. III ПСВП на суда смешанного плавания не распространяется.

Таблица 10.2.3

| Наименование сигнальных средств | Количество, шт ¹ | |
|--|-----------------------------|--------|
| | «М-СП», «М-ПР» | «О-ПР» |
| Ракета парашютная судовая | 12 | 6 |
| Ракета или граната звуковая | 6 | — |
| Фальшфейер красный (бедствия) | 6 | 6 |
| Однозвездная ракета (красная) | 6 ² | — |
| Фальшфейер белый (при наличии дневной световой или звуковой сигнализации не требуется) | 6 ² | — |

¹ На самоходных судах без команд пиротехнические средства не требуются.
² Рекомендуется.

10.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛЬНЫМ СРЕДСТВАМ

10.3.1 Сигнальные фонари, требуемые для плавания в морских районах, а также фонари, выполняющие двойную функцию (фонари, используемые при плавании на внутренних водных путях и при плавании в морских районах) должны иметь характеристики, приведенные в табл. 10.3.1 и 10.3.2. Технические требования к сигнально-отличительным фонарям должны

соответствовать требованиям 10.5 ч. III ПСВП с учетом требований табл. 10.3.1.

10.3.2 Основные характеристики сигнально-проблесковых фонарей должны удовлетворять требованиям табл. 10.3.2.

10.3.3 Горизонтальная сила света I_n одного проблеска сигнально-проблесковых фонарей должна быть не менее, кд:

$$I_n = (0,2 + t_n) I / t_n, \quad (10.3.3)$$

где t_n — длительность проблеска, с;

I — сила света согласно 10.5.14 ч. III ПСВП, кд.

При применении этой формулы для ламп дневной сигнализации сила света I , определенная согласно 10.5.14 ч. III ПСВП, должна быть увеличена в 5000 раз.

10.3.4 Лампа дневной сигнализации должна иметь степень защиты IP22 – IP13 с питанием от общесудовой сети и от аварийных источников питания согласно 4.4.1 ч. IV ПСВП, если не имеется собственной аккумуляторной батареи.

Лампа дневной сигнализации должна быть безопасной в эксплуатации, легко перемещаемой и удобной для использования ее одним человеком.

10.3.5 Фонарь маневроуказания должен обеспечивать подачу проблесковых световых сигналов в течение всего периода маневра судна. Продолжительность каждого проблеска и интервал между проблесками должен быть около 1 с, интервал между последовательными сигналами — не менее 10 с.

10.3.6 Основные характеристики свистков должны удовлетворять требованиям табл. 10.3.6.

Таблица 10.3.1

| №№ п/п | Фонари | Цвет огня | Минимальная дальность видимости огня, морские мили, для судов длиной L , м | | | Сектор освещения в горизонтальной плоскости | |
|--------|--|-------------------------|--|---------------------|----------------|---|--|
| | | | $L > 50$ | $12 \leq L \leq 50$ | $L < 12$ | Угол освещения, град | Углы видимости |
| 1 | Топовый | Белый | 6 | 5 ¹ | 2 | 225 | По 112,5° в обе стороны от диаметральной плоскости по носу судна |
| 2 | Бортовой правого борта | Зеленый | 3 | 2 | 1 | 112,5 | 112,5° на правый борт от направления прямо по носу |
| 3 | Бортовой левого борта | Красный | 3 | 2 | 1 | 112,5 | 112,5° на левый борт от направления прямо по носу |
| 4 | Соединенный двухцветный | Зеленый, красный | — | 2 | 1 | 225 | По 112,5° на каждый борт от направления прямо по носу судна: правый борт — зеленый сектор, левый борт — красный сектор |
| 5 | Соединенный трехцветный | Зеленый, красный, белый | — | — | 1 ² | 360 | Зеленый сектор — 112,5° на правый борт от направления прямо по носу судна; красный сектор — 112,5° на левый борт от направления прямо по носу судна; белый сектор — 135° (по 67,5° на каждый борт от направления прямо по корме судна) |
| 6 | Кормовой | Белый | 3 | 2 | 2 | 135 | По 67,5° на каждый борт от направления прямо по корме судна |
| 7 | Буксировочный | Желтый | 3 | 2 | 2 | 135 | То же |
| 8 | Круговой | Белый, красный, зеленый | 3 | 2 | 2 | 360 | По всему горизонту |
| 9 | Круговой проблесковый | Желтый | 3 | 2 | 2 | 360 | То же |
| 10 | Дополнительные круговые фонари для рыболовных судов, занятых тралением и ловом рыбы кошельковыми неводами на близком расстоянии друг от друга ³ | Белый, красный, желтый | 1 | 1 | 1 | 360 | » |
| 11 | Круговой для буксируемых, малозаметных частично погруженных судов и объектов | Белый | 3 | 3 | 3 | 360 | » |

¹На судах длиной менее 20 м минимальная дальность видимости — 3 морские мили.
²Минимальная дальность видимости белого сектора — 2 морские мили.
³Дальность видимости должна быть не менее 1 морской мили, но менее дальности видимости других круговых фонарей.

Таблица 10.3.2

| Фонарь | Цвет огня | Дальность видимости огня, морские мили | Угол видимости фонаря в горизонтальной плоскости | |
|------------------------------|-----------|--|---|----------------------|
| | | | Общий угол сектора | Расположение сектора |
| Дневной сигнализации | Белый | 3 ¹ | Направленного действия (огонь фонаря показывается в нужном направлении) | |
| Маневроуказания ² | Белый | 5 | 360° | По всему горизонту |

¹Дальность видимости огня в дневное время при ясной атмосфере.
²Рекомендуется для сопровождения звуковых сигналов световыми сигналами.

Таблица 10.3.6

| Длина судна, м | Пределы основных частот, Гц | Уровень звукового давления на расстоянии 1 м в 1/3 октавной полосе, дБ, отнесенный к 2×10^{-5} Н/м ² | Дальность слышимости, морские мили* |
|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|
| $L \geq 200$ | 70 – 200 | 143 | 2 |
| $200 > L \geq 75$ | 130 – 350 | 138 | 1,5 |
| $75 > L \geq 20$ | 250 – 700 | 130 | 1 |
| $L < 20$ | 250 – 700 | 120 | 0,5 |

*Дальность слышимости сигнала должна определяться такими частотами, которые могут включать основную и (или) одну или несколько более высоких частот в пределах 180-700 Гц ($\pm 1\%$), обеспечивающих требуемые уровни звукового давления.

10.3.7 Колокол или гонг, или иное устройство с аналогичными звуковыми характеристиками должны обеспечивать уровень звукового давления не менее 110 дБ на расстоянии 1 м.

10.3.8 Колокола и гонги должны быть изготовлены из коррозионностойкого материала и издавать звук чистого тона.

Окраска колокола и гонга не допускается. Диаметр раструба колокола должен быть не менее 300 мм для судов длиной более 20 м и не менее 200 мм для судов длиной от 12 до 20 м. Рекомендуется применять колокол с механическим приводом «языка», при этом должна быть сохранена возможность звонить в колокол вручную.

Масса «языка» должна быть не менее 3 % массы колокола.

10.3.9 Сигнальные фигуры должны быть черного цвета, при этом шар должен иметь диаметр не менее 0,6 м; а ромб должен состоять из двух конусов с общим основанием с размерами каждого конуса не менее $dh = 0,6 \text{ м} \times 0,6 \text{ м}$, где d — диаметр основания конуса, h — высота конуса.

10.4 УСТАНОВКА СИГНАЛЬНЫХ СРЕДСТВ НА СУДНЕ

10.4.1 При вертикальной установке фонарей (один под другим) расстояния между ними должны быть не менее 2 м, а самый нижний фонарь, за исключением судов, для которых требуется буксировочный фонарь, должен быть расположен на высоте не менее 4 м над корпусом судна. На судах длиной менее 20 м эти расстояния могут быть уменьшены до 1 м и 2 м соответственно.

10.4.2 Фонари с углом видимости в горизонтальной плоскости 360° , за исключением якорных фонарей, должны устанавливаться таким образом, чтобы их огни не закрывались мачтами, стенгами или надстройками в секторах, превышающих 6° . При этом фонарь следует рассматривать как круговой источник света диаметром, равным наружному диаметру источника света (нити накаливания лампы).

10.4.3 При невозможности выполнения требования 10.4.2 по согласованию с Речным Регистром допускается для каждого огня устанавливать систему фонарей. Каждая такая система должна устанавливаться на одном горизонтальном уровне, и должна быть исключена возможность видимости этих фонарей отдельно с любых направлений.

10.4.4 Передний топовый фонарь должен быть установлен на носовой мачте в диаметральной плоскости судна на высоте, которая не меньше 6 м над главной палубой. Если ширина судна превышает 6 м, то фонарь необходимо устанавливать на

высоте не менее ширины судна, однако нет необходимости устанавливать его на высоте более 12 м над главной палубой.

На судах длиной менее 20 м высота установки топового фонаря должна быть не менее 2,5 м над планширем.

10.4.5 Задний топовый фонарь следует устанавливать в диаметральной плоскости судна. Расстояние по вертикали между передним и задним топовыми фонарями должно быть не менее 4,5 м. Горизонтальное расстояние между этими фонарями должно быть не менее 0,5 длины судна, при этом передний необходимо устанавливать на расстоянии не более 0,25 длины судна от форштевня.

10.4.6 Бортовые фонари на самоходных судах следует устанавливать позади переднего топового фонаря на высоте от корпуса не более 0,75 высоты расположения переднего топового фонаря.

На судах менее 20 м бортовые фонари могут устанавливаться впереди топового фонаря.

Бортовые фонари на несамоходных судах должны устанавливаться в передней части корпуса судна.

10.4.7 Кормовой фонарь следует устанавливать в диаметральной плоскости судна на планшире фальшборта, леерного ограждения кормы или на задней стенке рубки юта.

На буксирных судах допускается устанавливать кормовой фонарь на дымовой трубе (фальштрубе, стенке рубки) выше буксирного устройства. Во всех случаях кормовой фонарь должен быть расположен ниже бортовых отличительных.

10.4.8 Круговые фонари с белым огнем (якорные) должны быть установлены в носовой и кормовой частях судна, при этом высота установки носового белого кругового фонаря над корпусом судна должна быть не менее 6 м. Кормовой круговой белый фонарь должен устанавливаться ниже такого же носового фонаря не менее чем на 4,5 м.

Если на судне требуется установка одного кругового фонаря, его следует устанавливать на наиболее видном месте.

Круговые фонари с белым огнем допускается устанавливать как стационарно на специальных стойках, так и с помощью специального подъемного устройства.

10.4.9 Два круговых фонаря с красным огнем («Судно, лишенное возможности управляться») следует устанавливать на видном месте вертикально один над другим с учетом требований 10.4.1 – 10.4.3 стационарно или с помощью подъемного устройства.

10.4.10 Буксирные фонари следует устанавливать выше и /или ниже переднего или заднего топовых фонарей с учетом 10.4.1.

10.4.11 Буксировочный фонарь должен быть установлен над кормовым фонарем с учетом 10.4.1.

10.4.12 Лампа дневной сигнализации должна храниться в рулевой или штурманской рубке и быть всегда готова к использованию.

10.4.13 Фонарь маневроуказания должен располагаться в диаметральной плоскости и по возможности на высоте не менее 2 м от переднего топового фонаря, при этом он должен располагаться не менее чем на 2 м выше или ниже заднего топового фонаря.

На судне, которое имеет только один топовый фонарь, фонарь маневроуказания должен устанавливаться на наиболее видном месте на расстоянии не менее 2 м по вертикали выше топового фонаря.

Если предусматривается одновременная подача световых и звуковых сигналов, следует предусматривать также возможность отдельной подачи световых сигналов.

10.4.14 Гонг должен быть размещен как можно ближе к кормовой оконечности судна в таком месте, где ничто не может

мешать распространению звука, и подвешиваться свободно, чтобы при крене не соприкасаться с окружающими предметами.

Для хранения колотушки следует предусматривать специальное гнездо в непосредственной близости к гонгу.

11 НАВИГАЦИОННОЕ СНАБЖЕНИЕ

11.1 Навигационное снабжение судов смешанного плавания следует принимать в соответствии с 11.2.2 ч. III ПСВП как для судов I и II категорий класса «М».

11.2 Несамходные суда смешанного плавания, имеющие на борту людей, должны быть снабжены биноклем, ручным лотом и кренометром.

12 АВАРИЙНОЕ СНАБЖЕНИЕ

12.1 Аварийное снабжение судов классов «М-СП» и «М-ПР» следует принимать в соответствии с нормами, приведенными в табл. 12.1.

Таблица 12.1

| №№ пп | Наименование | Количество предметов в зависимости от длины судна, м | | | Примечание |
|-------|---|--|-------------|----------|--|
| | | от 71 до 140 | от 30 до 70 | менее 30 | |
| 1 | Пластырь мягкий облегченный 3,0×3,0 м, шт. | 1 | 1 | — | По нормам табл. 12.3.2 ч. III ПСВП |
| 2 | Пластырь парусиновый или учебный, 2,0×2,0 м, шт. | — | — | 1 | |
| 3 | Оборудование пластыря, комплект | 1 | 1 | 1 | |
| 4 | Мат шпигованный 0,4×0,5 м, шт. | 2 | 2 | 1 | |
| 5 | Комплект такелажного инструмента в сумке | 1 | 1 | 1 | |
| 6 | Комплект слесарного инструмента в сумке | 1 | 1 | 1 | |
| 7 | Цемент быстротвердеющий марки не ниже 400, кг | 200 | 100 | 50 | См. 12.4 По нормам табл. 12.2.3 ч. III ПСВП |
| 8 | Песок строительный, кг | 200 | 100 | 50 | |
| 9 | Стекло жидкое (ускоритель затвердевания бетона), кг | 10 | 5 | 2,5 | |
| 10 | Брус сосновый 100×100×2000 мм, шт. | 4 | 2 | 1 | |
| 11 | Доска сосновая 50×200×4000 мм, шт. | 2 | 2 | — | |
| 12 | Доска сосновая 50×200×2000 мм, шт. | 2 | 2 | 1 | |
| 13 | Клин березовый 60×200×400 мм, шт. | 4 | 4 | 2 | |
| 14 | Клин сосновый 30×200×200 мм, шт. | 4 | 4 | 2 | |
| 15 | Клин сосновый 50×150×200 мм, шт. | 8 | 8 | 2 | |
| 16 | Пробка сосновая для судов с бортовыми иллюминаторами, шт. | 2 | 2 | 1 | |
| 17 | Пробка сосновая 10×30×150 мм, шт. | 4 | 4 | 2 | По диаметру бортовых иллюминаторов, длина 400 мм |
| 18 | Войлок технический грубошерстный толщиной 10 мм, м ² | 1,5 | 1,5 | 1,0 | |
| 19 | Резина листовая толщиной 5 мм, м ² | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| 20 | Парусина полульняная СКПВ, м ² | 4 | 2 | 1 | |
| 21 | Пакля смоляная ленточная, кг | 20 | 15 | 10 | |
| 22 | Проволока стальная низкоуглеродистая диаметром 3 мм, м | 50 | 25 | 25 | |
| 23 | Скоба строительная диаметром 12 мм, длиной 300 мм, шт. | 4 | 2 | 2 | |

Окончание табл. 12.1

| №№ ппг | Наименование | Количество предметов в зависимости от длины судна, м | | | Примечание |
|--------|--|--|-------------|----------|-----------------------------|
| | | от 71 до 140 | от 30 до 70 | менее 30 | |
| 24 | Гвозди строительные 3×70 мм, кг | 3 | 2 | 2 | Длина шпации 600 или 900 мм |
| 25 | Гвозди строительные 6×150 мм, кг | 4 | 3 | 2 | |
| 26 | Болты с шестигранной головкой М16×400, шт. | 4 | 2 | – | |
| 27 | Болты с шестигранной головкой М16×260, шт. | 4 | 2 | – | |
| 28 | Гайки шестигранные М16, шт. | 8 | 4 | – | |
| 29 | Шайбы под гайку М16, шт. | 8 | 4 | – | |
| 30 | Сурик железный густотертый, кг | 10 | 5 | 2,5 | |
| 31 | Жир технический, кг | 5 | 5 | 2 | |
| 32 | Пила по дереву поперечная двуручная длиной 1200 мм, шт. | 1 | 1 | 1 | |
| 33 | Пила-ножовка по дереву поперечная длиной 615 мм, шт. | 1 | 1 | 1 | |
| 34 | Топор строительный, шт. | 1 | 1 | 1 | |
| 35 | Топорище для топора (запасное), шт. | 1 | 1 | 1 | |
| 36 | Кувалда кузнечная тупоносая массой 5 кг, шт. | 1 | 1 | 1 | |
| 37 | Лопата подборная ЛП, шт. | 2 | 2 | 2 | |
| 38 | Совок для песка, шт. | 1 | 1 | 1 | |
| 39 | Ведро оцинкованное конусное со штертом вместимостью 12 л, шт. | 2 | 2 | 2 | |
| 40 | Упор раздвижной металлический длиной 1,7 м, шт. | 2 | 2 | 2 | |
| 41 | Струбцина аварийная, шт. | 1 | 1 | 1 | |
| 42 | Фонарь ручной аккумуляторный взрывозащищенный, шт. | 1 | 1 | 1 | |
| 43 | Багор с рогом (только на судах с деревянными надстройками), шт. | 2 | 2 | 2 | |
| 44 | Насос погружной типа ЭСН-16 в комплекте со шлангами подачей 30–40 т/ч, шт. (рекомендуется) | 1 | 1 | 1 | |
| 45 | Тара непроницаемая на 50 кг для цемента, шт. | Определяет проектант или судовладелец | | | |
| 46 | Банки для хранения сурика, жидкого стекла и технического жира вместимостью 5 кг, шт. | То же | | | |
| 47 | Ящик для хранения инвентаря и снабжения, шт. | То же | | | |
| 48 | Журнал учета аварийного снабжения, шт. | 1 | 1 | 1 | |

12.2 Суда класса «О-ПР» должны быть снабжены аварийным имуществом по нормам, приведенным в табл. 12.1, при этом суда класса «О-ПР» длиной от 30 до 140 м следует снабжать по норме, установ-

ленной для судов класса «М-СП» длиной от 30 до 70 м.

12.3 На самоходных судах с экипажем аварийное снабжение по п.п. 1 – 4, 7 – 21,

30, 31, 35 – 48 табл. 12.1 допускается не предусматривать.

На несамоходных судах без команды аварийное снабжение допускается не предусматривать.

12.4 Комплект такелажного инструмента, указанный в табл. 12.1, должен соответствовать нормам, приведенным в табл. 12.4, при этом инструменты, отмеченные знаком *, на нефтеналивные суда, перевозящие воспламеняющие жидкости с температурой вспышки паров ниже 60° С, должны быть поставлены в искронеобразующем исполнении.

Таблица 12.4

| № п/п | Наименование | Количество инструмента на 1 комплект, шт. |
|-------|---|---|
| 1 | Молоток* слесарный 0,5 кг с ручкой | 1 |
| 2 | Зубило* шириной 20 мм | 1 |
| 3 | Свайка длиной 200 мм | 1 |
| 4 | Долото плотницкое длиной 300 мм, шириной 200 мм | 1 |
| 5 | Клещи* длиной 200 мм | 1 |
| 6 | Рулетка измерительная длиной 2000 мм | 1 |
| 7 | Стамеска шириной 20 мм | 1 |
| 8 | Бородок диаметром 4 мм | 1 |

13 ШТОРМТРАПЫ

13.1 На каждом самоходном судне у каждого места посадки в коллективные спасательные средства, спускаемые вдоль борта судна, должен быть предусмотрен посадочный штурмтрап.

Данное требование не распространяется на грузовые и пассажирские суда валовой вместимостью менее 500, на которые посадка в спасательные плоты производится с палубы, расположенной на высоте менее 2 м (менее 1,5 м на пассажирских судах) над ватерлинией судна при наименьшей эксплуатационной осадке.

13.2 На каждом самоходном судне должен быть предусмотрен лоцманский штурмтрап, а также предусмотрены средства, позволяющие устанавливать лоцманский штурмтрап с любого борта судна.

13.3 В каждом месте установки лоцманского штурмтрапа должен быть предусмотрен спасательный круг с самозажигающимся буйком, а также, если необходимо, бросательный конец.

13.4 Должно быть обеспечено достаточное освещение лоцманского штурмтрапа и пространства за бортом в том месте, где на судно поднимается (сходит) лоцман.

13.5 Штурмтрапы должны устанавливаться вне районов отливных отверстий и, по возможности, в стороне от острых обводов судна, причем каждая балясина трапа должна надежно упираться в борт судна.

Если особенности конструкции судна (например, привальные брусья) не позволяют выполнить это требование, должны

быть приняты меры, обеспечивающие безопасную посадку людей.

13.6 Должны быть предусмотрены поручни для безопасного прохода людей с палубы к штурмтрапу и обратно.

13.7 Штурмтрапы должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 конструкция штурмтрапа должна быть цельной (не состоять из отдельных отрезков) и иметь такую длину, чтобы достигать уровня воды в месте установки при любых эксплуатационных осадках и дифферентах судна, а также при крене 15° на противоположный борт;

.2 с одного конца штурмтрапа должны быть предусмотрены приспособления, предназначенные для закрепления штурмтрапа;

.3 тетивы штурмтрапов должны быть выполнены из двух манильских канатов без покрытия окружностью не менее 65 мм. Все концы канатов должны быть заделаны с целью предотвращения их раскручивания. Допускается замена манильских канатов на материал, равноценный по размерам, разрывному усилию, стойкости к воздействию окружающей среды, растяжению и удобству для захвата руками;

.4 балясины штурмтрапа должны быть изготовлены из древесины твердых пород без сучков, острых кромок и сколов или из другого эквивалентного материала и иметь нескользкую поверхность. Если балясины трапа изготовлены из древесины, то четыре нижние балясины рекомендует-

ся делать из негигроскопичного материала (резины или какого-либо другого) достаточной жесткости и прочности;

.5 балясины штормтрапов должны быть расположены на равном расстоянии друг от друга, составляющем не менее 300 мм и не более 380 мм, и закреплены таким образом, чтобы они не поворачивались, не опрокидывались и сохраняли горизонтальное положение;

.6 длина опорной поверхности балясины между тетивами должна быть не менее 400 мм, ширина опорной поверхности —

не менее 115 мм, а толщина балясины из древесины без учета нескользящего покрытия — не менее 25 мм;

.7 при использовании в конструкции трапа распорок против его скручивания они должны быть изготовлены из цельного куска и иметь длину не менее 1800 мм. Нижняя распорка должна устанавливаться на пятой балясине снизу, а между двумя соседними распорками должно располагаться не более 9 балясин. Распорки не должны располагаться между соседними балясинами, а служить одной из них.

14 ПЕРЕХОДНЫЕ МОСТИКИ

14.1 На каждом нефтеналивном судне должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие экипажу безопасный доступ на носовую часть судна в любых условиях эксплуатации.

14.2 Доступ может быть обеспечен с помощью переходного мостика прочной конструкции, который должен:

.1 быть шириной не менее 1 м и расположен вблизи от диаметральной плоскости;

.2 быть оборудован ограждающими леерами высотой не менее 1,1 м на стой-

ках с интервалами не более чем три шпации;

.3 иметь боковые входы с палубы с интервалами не более чем 40 м;

.4 если протяженность открытой палубы превышает 70 м, по всей длине мостика должны быть предусмотрены укрытия удобной конструкции с интервалами не более чем 45 м.

Каждое такое укрытие должно вмещать, по меньшей мере, одного человека и защищать его от воздействия непогоды.

Часть IV

**ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,
СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ,
НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

А–ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4 АВАРИЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Требования настоящего раздела обязательны для выполнения на судах, совершающих каботажные рейсы. Для судов, совершающих международные рейсы, обязательными для выполнения являются требования конвенции СОЛАС-74.

4.2 СУДА КЛАССА «М-СП»

4.2.1 На каждом судне должен быть установлен аварийный источник электрической энергии, расположенный выше главной непрерывной палубы и вне машинной шахты. Такой источник не требуется на судах, на которых основными источниками электрической энергии являются аккумуляторные батареи, при условии, что, по меньшей мере, одна из установленных батарей по емкости и расположению отвечает требованиям, предъявляемым к аварийным источникам.

4.2.2 Мощность аварийного источника должна быть достаточной для питания всех потребителей, одновременная работа которых требуется для безопасности плавания при исчезновении напряжения от основных источников электрической энергии.

4.2.3 Аварийный источник на судах валовой вместимостью 300 и более должен обеспечивать питание в течение 12 ч следующих потребителей:

.1 указанных в табл. 4.4.1 ч. IV ПСВП;
.2 аварийного освещения мест размещения аварийного имущества, пожарного инвентаря, снабжения пожарного и установки ручных пожарных извещателей, помещения гирокомпаса, медицинских помещений;

.3 навигационного оборудования, указанного в 23.2.1;

.4 электрического привода пожарного насоса, если он питается от аварийного дизель-генератора.

Питание радиооборудования от аварийного источника должно соответствовать требованиям 19.4.

4.2.4 На судах, оборудованных аварийным дизель-генератором, должна быть дополнительно предусмотрена аккумуляторная батарея (кратковременный источник электрической энергии).

Аккумуляторная батарея должна без подзарядки и без снижения напряжения на ее выводах ниже 0,88 номинального обеспечивать питание в течение 30 мин следующих потребителей:

.1 аварийного освещения судов, указанных в п. 3 табл. 4.1.1 ч. IV ПСВП, с учетом 4.2.3.2;

.2 сигнально-отличительных фонарей «Судно, лишенное возможности управляться»;

.3 системы сигнализации обнаружения пожара (если отсутствует собственная батарея);

.4 авральной сигнализации, командной трансляции и предупредительной сигнализации о пуске средств объемного пожаротушения (если отсутствует собственная батарея).

4.2.5 Устройство для пуска аварийного дизель-генератора должно иметь два независимых источника энергии. Запас энергии каждого источника должен быть достаточен для производства, по меньшей мере, трех пусков.

4.3 СУДА КЛАССОВ «М-ПР» И «О-ПР»

4.3.1 Аварийный источник питания судов класса «М-ПР», предназначенных для эксплуатации в море Лаптевых и Восточно-Сибирском море от устья р. Яна до устья р. Колыма, должен соответствовать требованиям 4.2.3.

4.3.2 На судах классов «О-ПР» и «М-ПР» аварийный источник питания навигационного оборудования и радиооборудования должен соответствовать требованиям 4.2.3.

Б–СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ

19 КОМПЛЕКТАЦИЯ СУДОВ СРЕДСТВАМИ РАДИОСВЯЗИ

19.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

19.1.1 Настоящий раздел Правил распространяется на суда смешанного (река – море) плавания, указанные в 19.3.1 и 19.3.3, совершающие и не совершающие международные рейсы, в нем приведены технические требования, которым должны удовлетворять средства радиосвязи, и требования к их составу.

19.1.2 Настоящий раздел Правил распространяется на проектируемые суда, суда в постройке и эксплуатации, если в соответствующих разделах и главах Правил не указано иное.

19.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Применяемые в разд. 19 – 25 термины и аббревиатуры означают следующее:

Аварийный радиобуй (АРБ) — станция подвижной службы, излучение которой служит для облегчения поисковых и спасательных операций.

Время пуска — период времени, необходимый для приведения радиооборудования в действие, считая с момента включения источника электрической энергии.

Внутренний рейд акватории порта — участок водной поверхности порта в установленных границах, защищенный от волн естественной береговой линией или внешними оградительными

сооружениями, обеспечивающий стоянку судов.

Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности (ГМССБ) — международная система радиосвязи, разработанная Международной морской организацией (ИМО), требования к которой включены в поправки 1988 – 1989 г. к гл. IV «Радиосвязь» Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. и в настоящую часть Правил.

Идентификаторы ГМССБ — идентификатор в морских подвижных службах, позывной сигнал судна, идентификаторы в системе ИНМАРСАТ и идентификатор серийного номера, которые могут передаваться судовым радиооборудованием и используются для идентификации судна.

ИНМАРСАТ — организация, учрежденная конвенцией о Международной организации морской спутниковой связи, принятой 3 сентября 1976 г., с 9 декабря 1994 г. — Международная организация подвижной спутниковой связи.

Информация по безопасности на море (ИБМ) — навигационные и метеорологические предупреждения, метеорологические прогнозы и другие срочные сообщения, относящиеся к безопасности, передаваемые для судов.

Конвенция — Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 г. с поправками.

Место, откуда обычно осуществляется управление судном — ходовой мостик.

КОСПАС-САРСАТ — международная система поиска и спасения судов и самолетов, терпящих бедствие, использующих систему спутников на околополярных орбитах.

Международная служба НАВТЕКС — координированная передача и автоматический прием на частоте 518 кГц информации по безопасности на море с помощью узкополосной буквопечатающей (УБПЧ) телеграфии на английском языке.

Морской район А1 — район в пределах зоны действия в режиме радиотелефонии по меньшей мере одной береговой ультракоротковолновой (УКВ) станции, обеспечивающей постоянную возможность оповещения о бедствии с использованием цифрового избирательного вызова (ЦИВ).

Морской район А2 — район, за исключением морского района А1, в пределах зоны действия в режиме радиотелефонии по меньшей мере одной береговой промежуточноразночастотной (ПВ) станции, обеспечивающей постоянную возможность оповещения о бедствии с использованием ЦИВ.

Морской район А3 — район, за исключением морских районов А1 и А2, в пределах действия геостационарных спутников ИНМАРСАТ, обеспечивающих постоянное оповещение о бедствии.

Морской район А4 — означает район, находящийся за пределами морских районов А1, А2 и А3.

Непрерывное наблюдение — непрерываемое радионаблюдение, кроме коротких интервалов, когда возможность радиоприема судна ухудшается или блокируется из-за собственного радиобмена или когда устройства находятся на периодическом техническом обслуживании, ремонте или проверках.

Помехи — воздействие нежелательной энергии, вызванное одним или несколькими излучениями, радиациями или индукциями, на прием в системе радиосвязи, и проявляющееся в любом ухудшении качества, ошибках или потерях информации, которых можно было бы избежать при отсутствии такой нежелательной энергии.

Радиосвязь общего назначения — радиообмен служебными и частными сообщениями, не являющимися сообщениями о бедствии, срочности и безопасности.

Расширенный групповой вызов (РГВ) — служба широкополосной передачи сообщений бедствия, безопасности и срочности через систему подвижной спутниковой связи ИНМАРСАТ.

Регламент радиосвязи — документ, который является приложением или рассматривается как приложение к последней действующей Международной конвенции электросвязи.

Система охранного оповещения (СОО) — система, обеспечивающая формирование и передачу с судна в адрес компетентной организации скрытого сигнала или сообщения о нарушении охраны или о том, что судно находится под угрозой.

Спасательная единица — объект (судно, вертолет и др.), укомплектованный обученным персоналом и оснащенный оборудованием, пригодным для быстрого проведения поисково-спасательных работ.

Судовая земная станция — подвижная земная станция морской подвижной спутниковой службы, установленная на борту судна.

Узкополосная буквопечатающая (УБПЧ) телеграфия — способ связи, использующий автоматическую телеграфную аппаратуру, которая отвечает соответствующим рекомендациям Международного союза электросвязи (МСЭ).

УКВ-аппаратура двухсторонней радиотелефонной связи — ультракоротковолновая аппаратура, предназначенная для связи между плавучими спасательными средствами и судном, а также между плавучими спасательными средствами и спасательной единицей.

Цифровой избирательный вызов (ЦИВ) — способ связи, использующий цифровые коды, который позволяет радиостанции устанавливать связь и передавать информацию другой станции или группе станций и удовлетворяющий соответствующим рекомендациям Международного консультативного комитета по радио.

19.3 СОСТАВ РАДИООБОРУДОВАНИЯ

19.3.1 На каждом пассажирском судне, а также на каждом судне валовой вместимостью 300 и более, совершающем международные рейсы, должно быть установлено радиооборудование в соответствии с табл. 19.3.1.

Радиооборудование, не предусмотренное настоящим разделом, может быть допущено к установке на суда в качестве дополнительного при условии наличия сертификатов Речного Регистра или по результатам специального рассмотрения вопроса об его допуске Речным Регистром.

19.3.2 При использовании табл. 19.3.1 необходимо руководствоваться следующим:

.1 если судно совершает рейсы в морском районе А1, то в дополнение к радиооборудованию, требуемому табл. 19.3.1 для этого района, в качестве второго независимого средства передачи оповещения о бедствии может быть использована либо вторая УКВ-радиостанция с ЦИВ без специального приемника, обеспечивающего ведение непрерывного наблюдения за ЦИВ на 70 канале, либо УКВ АРБ, либо ПВ-радиостанция с ЦИВ (если судно совершает рейсы в морском районе, охватываемом береговыми ПВ-станциями с ЦИВ), либо КВ-радиостанция с ЦИВ,

либо судовая земная станция ИНМАРСАТ, либо спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ. Если судно совершает рейсы в морских районах А1 и А2 или А1, А2 и А3, то в дополнение к радиооборудованию, требуемому табл. 19.3.1 для этих морских районов, в качестве второго независимого средства передачи оповещения о бедствии могут быть использованы либо дополнительная судовая земная станция ИНМАРСАТ, либо спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ, либо КВ-радиостанция с ЦИВ (если она не установлена в качестве основной, требуемой табл. 19.3.1 для морских районов А1, А2 и А3). Если судно совершает рейсы в морских районах А1, А2, А3 и А4, то для этих морских районов в качестве второго независимого средства передачи оповещения о бедствии может быть использован спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ. Если работоспособность оборудования на судне обеспечивается его дублированием, то второе независимое средство подачи оповещения о бедствии может не предусматриваться при условии наличия его в дублирующем оборудовании;

.2 допускается комбинированная радиостанция или радиостанция в виде отдельных устройств;

.3 применение непрерывного слухового наблюдения на 16-м канале не ограничивается датой его прекращения;

.4 указанное оборудование не требуется при наличии ПВ/КВ-радиостанции;

.5 если в радиотелефонной станции не обеспечиваются передача и прием сообщений общего назначения на рабочих частотах в диапазоне 1605–4000 кГц или 4000–27500 кГц, то для этих целей должна быть предусмотрена отдельная радиостанция или ПВ/КВ-радиостанция, обеспечивающая передачу и прием радиосообщений общего назначения с использованием радиотелефонии или буквопечатающей телеграфии, или судовая земная станция ИНМАРСАТ;

.6 указанное оборудование не требуется при наличии судовой земной станции ИНМАРСАТ;

Таблица 19.3.1

| Радиооборудование ⁽¹⁾ | Количество для судов | | | | |
|--|----------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | на внутренних водных путях | в морских районах | | | |
| | | A1 | A1 и A2 | A1, A2 и A3 | A1, A2, A3 и A4 |
| 1. Главная УКВ-радиотелефонная станция (300,025 – 300,500 МГц) | 1 | — | — | — | — |
| 2. Эксплуатационная УКВ-радиотелефонная станция (300,025 – 300,500; 336,025 – 336,500 МГц) | 1 | — | — | — | — |
| 3. Носимая (портативная) УКВ-радиотелефонная станция (300,025 – 300,225 МГц) | 2 | — | — | — | — |
| 4. УКВ-радиоустановка ⁽²⁾ : | | | | | |
| кодирующее устройство ЦИВ | — | 1 | 1 ⁽¹⁸⁾ | 1 ⁽¹⁸⁾ | 1 ⁽¹⁸⁾ |
| приемник для ведения наблюдения за ЦИВ | — | 1 ⁽¹⁸⁾ | 1 ⁽¹⁸⁾ | 1 ⁽¹⁸⁾ | 1 ⁽¹⁸⁾ |
| радиотелефонная станция | — | 1 ^(3, 18) | 1 ^(3, 18) | 1 ^(3, 18) | 1 ^(3, 18) |
| 5. ПВ-радиоустановка ^(2,4) : | 1 ⁽¹⁴⁾ | | | | |
| кодирующее устройство ЦИВ | — | — | 1 ^(18,19) | 1 | — |
| приемник для ведения наблюдения за ЦИВ | — | — | 1 ^(18,19,22) | 1 | — |
| радиотелефонная станция | — | — | 1 ^(5,18, 19) | 1 | — |
| 6. ПВ/КВ-радиоустановка ⁽²⁾ : | 1 ⁽¹⁴⁾ | | | | |
| кодирующее устройство ЦИВ | — | — | — | 1 ^(6,18) | 1 ^(18,21) |
| приемник для ведения наблюдения за ЦИВ | — | — | — | 1 ^(6,18) | 1 ^(18,21) |
| радиоприемник телефонии и УБПЧ | — | — | — | 1 ^(6,7,18) | 1 ^(7,18,21) |
| радиопередатчик телефонии и УБПЧ | — | — | — | 1 ^(6,7,18) | 1 ^(7,18,21) |
| буквопечатающая аппаратура повышения верности | — | — | — | 1 ^(6,18) | 1 ^(18,21) |
| оконечное устройство буквопечатания | — | — | — | 1 ^(6,18) | 1 ⁽¹⁸⁾ |
| 7. Судовая земная станция ИНМАРСАТ | 1 ⁽¹⁴⁾ | — | — | 1 ^(4,18, 20) | 1 ^(4, 20) |
| 8. Приемник службы НАВТЕКС | — | 1 ⁽⁸⁾ | 1 ⁽⁸⁾ | 1 ⁽⁸⁾ | 1 ⁽⁸⁾ |
| 9. Приемник РГВ | — | 1 ^(9,10) | 1 ^(9,10) | 1 ^(9,10) | 1 ^(9,10) |
| 10. Приемник КВ буквопечатающий телеграфии для приема ИБМ | — | 1 ⁽¹¹⁾ | 1 ⁽¹¹⁾ | 1 ⁽¹¹⁾ | 1 ⁽¹¹⁾ |
| 11. Спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ ⁽¹²⁾ | — | 2 ⁽¹³⁾ | 2 ⁽¹³⁾ | 2 ⁽¹³⁾ | 2 |
| 12. УКВ АРБ | — | 1 ⁽¹⁵⁾ | — | — | — |
| 13. Радиолокационный ответчик (судовой) | — | 1 ⁽¹⁶⁾ | 1 ⁽¹⁶⁾ | 1 ⁽¹⁶⁾ | 1 ⁽¹⁶⁾ |
| 14. Командное трансляционное устройство | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15. Радиолокационный ответчик спасательных средств | — | 2 ⁽¹⁷⁾ | 2 ⁽¹⁷⁾ | 2 ⁽¹⁷⁾ | 2 ⁽¹⁷⁾ |
| 16. УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи спасательных средств | — | 3 ⁽¹⁷⁾ | 3 ⁽¹⁷⁾ | 3 ⁽¹⁷⁾ | 3 ⁽¹⁷⁾ |
| 17. УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами ^(2,4) | — | 1 ⁽²³⁾ | 1 ⁽²³⁾ | 1 ⁽²³⁾ | 1 ⁽²³⁾ |
| 18. Система охранного оповещения | — | 1 ⁽²⁵⁾ | 1 ⁽²⁵⁾ | 1 ⁽²⁵⁾ | 1 ⁽²⁵⁾ |

П р и м е ч а н и е : цифры в скобках соответствуют номерам подпунктов 19.3.2.

.7 если ПВ/КВ-радиоустановка не обеспечивает передачу и прием радиосообщений общего назначения на рабочих частотах 1605 – 4000 кГц и 4000 – 27500 кГц, то для этих целей должна быть предусмотрена отдельная радиоустановка, обеспечивающая передачу и прием радиосообщений

общего назначения с использованием радиотелефонии или буквопечатающей телеграфии;

.8 установка приемника обязательна, если судно совершает рейсы в любом районе, где обеспечивается международная служба НАВТЕКС;

.9 указанное оборудование допускается в составе судовой земной станции ИНМАРСАТ;

.10 установка приемника обязательна, если судно совершает рейсы в любом районе, охватываемом геостационарными спутниками ИНМАРСАТ, где международная служба НАВТЕКС не обеспечивается;

.11 допускается установка этого приемника вместо приемника РГВ на судах, совершающих рейсы исключительно в районе, где обеспечивается передача информации по безопасности на море с помощью КВ буквопечатающей телеграфии;

.12 один из спутниковых АРБ системы КОСПАС-САРСАТ должен быть свободно всплывающим;

.13 может быть установлен один АРБ, если с места, откуда обычно осуществляется управление судном, обеспечивается передача оповещения о бедствии по крайней мере двумя отдельными и независимыми средствами, использующими различные виды связи, которые соответствуют району плавания судна;

.14 условия оснащения — в соответствии с 19.2.1 ч. IV ПСВП;

.15 на судах, совершающих рейсы исключительно в морских районах А1, по согласованию с Речным Регистром допускается установка УКВ АРБ вместо АРБ системы КОСПАС-САРСАТ;

.16 судовой радиолокационный ответчик может быть одним из радиолокационных ответчиков спасательных средств;

.17 на судах валовой вместимостью менее 500, не являющихся пассажирскими, достаточно предусмотреть два комплекта УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи и один радиолокационный ответчик спасательных средств;

.18 если работоспособность оборудования обеспечивается его дублированием, то должен быть установлен второй комплект такого оборудования;

.19 в зависимости от морского района плавания по согласованию с Речным Регистром вместо дублирующей ПВ-радио-

установки допускается устанавливать судовую земную станцию ИНМАРСАТ;

.20 дублирующий комплект судовой земной станции ИНМАРСАТ не требуется, если в качестве дублирующего оборудования установлена ПВ/КВ-радиостановка;

.21 для судов, совершающих эпизодические рейсы в морской район А4 и оборудованных ПВ/КВ-радиостановкой, дублирующая ПВ/КВ-радиостановка может быть заменена судовой земной станцией ИНМАРСАТ;

.22 судно, совершающее рейсы в морских районах А1 и А2 и оборудованное судовой земной станцией ИНМАРСАТ, должно быть оснащено приемником для наблюдения за ЦИВ на частоте 2187,5 кГц;

.23 на каждом пассажирском судне в месте, откуда обычно осуществляется управление судном, должны быть предусмотрены средства для двусторонней радиосвязи на месте действия для целей поиска и спасания, использующие авиационные частоты 121,5 МГц и 123,1 МГц;

.24 рекомендуется установка двух комплектов, один из которых должен быть носимым;

.25 требуется для всех пассажирских и грузовых судов валовой вместимостью 500 и более, совершающих международные рейсы.

19.3.3 На каждом судне валовой вместимостью менее 300, совершающем международные рейсы, а также на каждом судне, не совершающем международные рейсы, должно быть установлено следующее радиооборудование:

.1 на внутренних водных путях — в соответствии с табл. 19.3.1;

.2 при совершении рейсов в морском районе А1:

УКВ-радиостановка с ЦИВ;

свободно всплывающий спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ;

радиолокационный ответчик;

УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи спасательных средств — 2 комплекта;

командное трансляционное устройство;

.3 при совершении рейсов в морских районах А1 и А2 дополнительно к вышеперечисленному составу радиооборудования для морского района А1:

ПВ-радиоустановка с ЦИВ;

приемник службы НАВТЕКС; на судах, постоянно эксплуатируемых вне зоны действия службы НАВТЕКС, должен быть установлен приемник РГВ;

.4 при совершении рейсов в морских районах А1, А2 и А3, а также А1, А2, А3 и А4 дополнительно к перечисленному составу радиооборудования для морского района А1:

ПВ-радиоустановка с ЦИВ;

судовая земная станция ИНМАРСАТ-С с приемником РГВ и приемником спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS;

приемник службы НАВТЕКС с учетом его применения, как указано в 19.3.3.3.

19.3.4 Суда, совершающие рейсы исключительно в пределах внутреннего рейда акватории порта, должны быть оснащены радиооборудованием для морского района А1 в соответствии с 19.3.3, за исключением свободно всплывающего спутникового АРБ системы КОСПАС-САРСАТ.

На судах, совершающих рейсы в пределах внешнего рейда акватории порта, должно быть установлено радиооборудование в соответствии с 19.3.3 для морского района А1. Вместо спутникового АРБ системы КОСПАС-САРСАТ допускается установка УКВ АРБ, если внешний рейд акватории порта является морским районом А1.

19.3.5 Несамостоятельные суда классов «М-СП», «М-ПР», «О-ПР», предназначенные для буксировки (толкания) их в море, имеющие на борту людей, должны быть оснащены радиооборудованием для морского района А1 в соответствии с 19.3.3.2, за исключением командного трансляционного устройства.

19.3.6 На нефтеналивных судах, нефтесборных судах, газовозах и химовозах мощность передатчиков на несущей частоте не должна превышать 500 Вт в антенне. При этом пиковая мощность передатчика не должна превышать 1000 Вт.

Носимые (портативные) УКВ-радиотелефонные станции, применяемые на вышеуказанных судах, должны быть искробезопасного исполнения.

19.3.7 На судах, оснащенных радиооборудованием в соответствии с 19.3.1 и осуществляющих плавание в морских районах А1, а также А1 и А2, работоспособность радиооборудования должна обеспечиваться с помощью одного из таких способов, как: дублирование оборудования; береговое техническое обслуживание и ремонт; обеспечение квалифицированного технического обслуживания и ремонта в море, или сочетанием этих способов. На судах, оснащенных радиооборудованием в соответствии с 19.3.3, работоспособность радиооборудования должна обеспечиваться с помощью берегового технического обслуживания и ремонта.

19.3.8 На судах, оснащенных радиооборудованием в соответствии с 19.3.1 и осуществляющих плавание в морских районах А1, А2 и А3, а также А1, А2, А3 и А4, работоспособность радиооборудования должна обеспечиваться сочетанием, по крайней мере, двух таких способов, как: дублирование оборудования; береговое техническое обслуживание и ремонт; обеспечение квалифицированного технического обслуживания и ремонта в море. На судах, оснащенных радиооборудованием в соответствии с 19.3.3, работоспособность этого оборудования должна обеспечиваться с помощью берегового технического обслуживания и ремонта и квалифицированного технического обслуживания и ремонта в море, выполняемого судовым радиоспециалистом с дипломом радиоэлектроника первого или второго класса.

19.3.9 Дополнительно к указанному в 19.3.1 и 19.3.3 суда должны быть оснащены оборудованием, используемым в системах оповещения, объективного контроля за соблюдением условий плавания и безопасностью судоходства, если такое оборудование является обязательным для судов (или групп судов), эксплуатирующихся в районах действия этих систем.

19.3.10 На каждом судне, независимо от способов технического обслуживания и ремонта, должны быть предусмотрены соответствующие инструменты, запасные части и испытательное оборудование для обеспечения технического обслуживания и ремонта радиооборудования.

Состав и количество запасных частей для каждого вида радиооборудования является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

19.3.11 На каждом судне, совершающем рейсы в морских районах A1, A2 и A3 или A1, A2, A3 и A4, независимо от способов технического обслуживания радиооборудования должны постоянно находиться описания, принципиальные схемы, руководства по эксплуатации каждого вида радиооборудования, а также должны быть предусмотрены легко доступные инструменты, запасные части и испытательное оборудование, необходимые для проведения технического обслуживания.

19.3.12 На судах, совершающих рейсы в морских районах A1 или A1 и A2, объем технической документации, инструментов, измерительных приборов, запасных частей и испытательного оборудования должен определяться исходя из состава радиооборудования, способов его технического обслуживания и ремонта, и является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

19.3.13 Если работоспособность радиооборудования обеспечивается сочетанием способов, одним из которых является береговое техническое обслуживание и ремонт, то на судах должно быть соглашение на береговое техническое обслуживание с

изготовителем оборудования или с уполномоченным на то предприятием, или должна быть представлена письменная декларация / план, из которой (го) можно было бы определить, как будет обеспечиваться береговое техническое обслуживание. При этом должна быть обеспечена возможность технического обслуживания и ремонта радиооборудования в морских районах, в которых эксплуатируются данные суда.

19.4 ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

19.4.1 Условия обеспечения питанием радиооборудования от аварийного источника электрической энергии в случае прекращения ее подачи от основных источников электроэнергии регламентируются 19.4.5.

19.4.2 На каждом судне должен быть предусмотрен резервный источник электрической энергии для питания радиоустановок, обеспечивающих радиосвязь при бедствии и в целях безопасности в случае выхода из строя основного и аварийного судовых источников электрической энергии. Резервный источник или источники энергии должны обеспечивать одновременную работу УКВ-радиоустановки и в зависимости от морского района или морских районов, для которых оборудовано судно, либо ПВ-радиоустановки, либо ПВ/КВ-радиоустановки, либо судовой земной станции ИНМАРСАТ, в течение, по меньшей мере:

.1 1 ч на судах, имеющих аварийный источник энергии, если такой источник энергии полностью отвечает всем соответствующим требованиям, включая обеспечение электроэнергией радиоустановок;

.2 6 ч на судах, не имеющих аварийного источника электроэнергии, полностью отвечающего всем соответствующим требованиям, включая обеспечение электроэнергией радиоустановок.

Нет необходимости, чтобы резервный источник или источники энергии питали независимые ПВ- и КВ-радиоустановки одновременно.

Для судов, совершающих рейсы исключительно в пределах акватории порта, резервный источник электрической энергии должен обеспечивать одновременную работу радиоборудования в течение, по меньшей мере, 1 ч.

19.4.3 Резервный источник или источник энергии должны быть независимы от судовой энергетической установки и от судовой электрической системы.

Резервный источник электрической энергии должен отвечать требованиям 19.4.7 – 19.4.13.

19.4.4 Если для обеспечения надлежащей работы радиостанции необходимо

осуществлять непрерывный ввод информации от судового навигационного или другого оборудования, то должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие постоянную подачу такой информации в случае аварии основного или аварийного судового источника электроэнергии.

При этом должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация о переходе на резервный источник электрической энергии в месте, откуда управляется судно.

19.4.5 Судовые средства радиосвязи должны получать питание согласно табл. 19.4.5.

Таблица 19.4.5

| Радиоборудование | Источник питания | | | |
|--|------------------|----------------|---|--|
| | основ- ной | аварий- ный | резервный ис- точник питания радиостанции | источники питания, встроенные в ра- диоборудование |
| 1. УКВ-радиостанция: кодирующее устройство ЦИВ | + | +(1,2) | + | — |
| приемник для ведения наблюдения за ЦИВ | + | +(1,2) | + | — |
| радиотелефонная станция | + | +(1,2) | + | — |
| 2. ПВ-радиостанция: кодирующее устройство ЦИВ | + | +(1,2) | + | — |
| приемник для ведения наблюдения за ЦИВ | + | +(1,2) | + | — |
| радиотелефонная станция | + | +(1,2) | + | — |
| 3. ПВ/КВ-радиостанция: кодирующее устройство ЦИВ | + | +(1,2) | + | — |
| приемник для ведения наблюдения за ЦИВ | + | +(1,2) | + | — |
| радиоприемник телефонии и УБПЧ | + | +(1,2) | + | — |
| радиопередатчик телефонии и УБПЧ | + | +(1,2) | + | — |
| буквопечатающая аппаратура повышения верности | + | +(1,2) | + | — |
| оконечное устройство буквопечатания | + | +(1,2) | + | — |
| 4. Судовая земная станция ИНМАРСАТ | + | +(1,2) | + | + |
| 5. Приемник службы НАВТЕКС | + | + | — | + |
| 6. Приемник РГВ | + | + | — | + |
| 7. Приемник КВ буквопечатающий телеграфии для приема ИБМ | + | + | — | + |
| 8. Спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ | — | — | — | +(3) |
| 9. УКВ АРБ | — | — | — | +(3) |
| 10. Радиолокационный ответчик (судовой и спа- сательных средств) | — | — | — | +(4) |
| 11. Командное трансляционное устройство ⁽⁵⁾ | + | + | — | — |
| 12. УКВ-аппаратура двухсторонней радиотеле- фонной связи спасательных средств | — | — | — | +(6) |
| 13. УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефон- ной связи с воздушными судами | +(7) | +(7) | — | +(6) |
| 14. Система охранного оповещения | + | + | +(8) | — |

Примечание: цифры в скобках соответствуют номерам подпунктов в 19.4.6

19.4.6 При использовании табл. 19.4.5 необходимо учитывать, что цифры в скобках означают следующее:

.1 на судах, построенных 1 февраля 1995 года или после этой даты, требуется в течение периода времени не менее 12 ч;

.2 на судах, построенных до 1 февраля 1995 года, требуется в течение периода времени не менее 6 ч;

.3 емкость источника электрической энергии должна быть достаточной для обеспечения работы АРБ в течение, по меньшей мере, 48 ч;

.4 емкость источника электрической энергии должна быть достаточной для обеспечения работы в режиме готовности приема сигналов радиолокационной станции в течение 96 ч и, в дополнение к периоду готовности, для работы в режиме излучения ответных сигналов в течение 8 ч при его непрерывном облучении радиолокатором с частотой повторения импульсов 1 кГц;

.5 должно быть предусмотрено питание также и от аварийного кратковременного (переходного) источника электрической энергии, если такой источник требуется в соответствии с разд. 4 ч. IV ПСВП;

.6 емкость источника электрической энергии должна быть достаточной для обеспечения работы в течение 8 ч при наивысшем значении номинальной мощности с рабочим циклом 1:9. Этот рабочий цикл определяется как 6 с — передача, 6 с — прием выше уровня срабатывания шумоподавителя и 48 с — прием ниже уровня срабатывания шумоподавителя;

.7 для стационарной УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами;

.8 требуется на судах, на которых скрытый сигнал или сообщение о нарушении охраны судна передается радиооборудованием, получающим питание от резервного источника электрической энергии в соответствии с 19.4.5.

19.4.7 Емкость резервного источника электрической энергии для каждой требуемой в аварийных ситуациях радиоуста-

новки должна определяться суммой трех значений:

.1 0,5 силы тока, потребляемой для режима передачи;

.2 силы тока, потребляемой для режима приема;

.3 силы тока, необходимой для питания дополнительных потребителей.

Для учета возможности снижения емкости резервного источника электрической энергии в процессе его эксплуатации, рекомендуется предусматривать увеличение рассчитанной емкости на 40 %.

19.4.8 Если резервный источник электрической энергии состоит из перезаряжаемой аккумуляторной батареи или батарей, то для них должно быть предусмотрено автоматическое зарядное устройство, которое должно перезаряжать их в течение 10 ч до требуемой минимальной емкости.

19.4.9 Автоматическое зарядное устройство должно иметь световую сигнализацию включенного состояния.

Должны быть предусмотрены звуковая и световая сигнализации в месте, откуда обычно управляется судно, срабатывающие, когда зарядное напряжение или ток выходят за пределы, указанные заводом-изготовителем батарей для условий автоматической зарядки. Не должно иметься возможности отключения сигнализаций. Должна иметься возможность только ручного подтверждения звуковой сигнализации и ее выключения. Сигнализации должны возвращаться в исходное состояние автоматически при восстановлении нормальных условий зарядки. Отказ сигнализаций не должен прерывать заряд или разряд батарей.

19.4.10 Автоматическое зарядное устройство должно быть готовым к работе в течение 5 с после включения или перерыва в электропитании.

19.4.11 Автоматическое зарядное устройство должно иметь такую конструкцию, чтобы оно было защищено от повреждений при обрыве или отсоединении

кабелей от батарей, а также при коротком замыкании клемм батарей. Если эта защита обеспечивается электронными средствами, то она должна автоматически возвращаться в исходное состояние после устранения разрыва цепи или короткого замыкания.

19.4.12 Емкость аккумуляторной батареи или батарей должна проверяться с использованием соответствующего метода через интервалы, не превышающие 12 месяцев, и в то время, когда судно не находится в море.

19.4.13 Если в качестве резервного источника электрической энергии применяется источник бесперебойного питания, то сигнализации, требуемые 19.4.9 должны также срабатывать и при неисправностях в самой системе.

В случае выхода из строя источника бесперебойного питания должно быть предусмотрено подключение радиоустановок ко второму источнику бесперебойного питания или обеспечено непосредственное подключение радиоустановок к основному или аварийному источнику электрической энергии судна.

Номинальный ток зарядного устройства должен определяться как сумма следующих значений:

- .1 0,1 силы тока, потребляемого для передачи;
- .2 силы тока, потребляемого для приема;
- .3 силы тока, необходимой для питания дополнительных потребителей;
- .4 номинального зарядного тока батареи.

20 РАЗМЕЩЕНИЕ РАДИООБОРУДОВАНИЯ И МОНТАЖ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ

20.1 РАЗМЕЩЕНИЕ РАДИООБОРУДОВАНИЯ

20.1.1 Каждая радиоустановка должна быть:

.1 расположена так, чтобы вредные помехи механического, электрического или иного источника не мешали ее надлежащему использованию;

.2 расположена так, чтобы обеспечивалась электромагнитная совместимость и исключалось взаимное вредное влияние радиоустановки и другого оборудования и систем;

.3 расположена так, чтобы обеспечить ей наибольшую степень безопасности и эксплуатационной надежности;

.4 защищена от вредного воздействия воды, резких температурных колебаний других неблагоприятных условий окружающей среды;

.5 обеспечена освещением, не зависящим от основного и аварийного источников электроэнергии, предназначенным для освещения органов управления работой радиоустановки;

.6 расположена так, чтобы ни один магнитный компас не находился ближе, чем на предписанном безопасном расстоянии от компаса до установки.

20.1.2 Для выполнения требований, касающихся размещения радиооборудования, на каждом судне на ходовом мостике в дополнение к 20.1.3 и 20.5 ПСВП должно быть предусмотрено место для управления и эксплуатации оборудования ГМССБ, а также для осуществления внутрисудовой связи при эксплуатации судна –

рабочий пост радиосвязи или специальное помещение для размещения радиооборудования (см. 20.1.2 ПСВП) с органами дистанционного управления на ходовом мостике.

20.1.3 Рабочий пост радиосвязи должен быть так расположен в кормовой части ходового мостика, чтобы вахтенным помощником капитана обеспечивался полный обзор навигационной обстановки в процессе работы с радиооборудованием.

20.1.4 В том случае, если рабочий пост радиосвязи отделен от остальной части ходового мостика переборкой, то она должна быть сделана из стекла или иметь окна.

20.1.5 Между рабочим постом радиосвязи и остальной частью ходового мостика не должно быть запирающейся двери и предусмотрена штора во избежание слепящего эффекта от источников света в ночное время суток.

20.1.6 У рабочего поста радиосвязи должны быть предусмотрены: стол, часы в соответствии с требованиями 20.2.18 ПСВП, рабочее кресло с креплением к палубе, а также основное освещение и освещение от резервного источника электрической энергии.

20.1.7 Органы управления радиотелефонных каналов, а также обеспечивающие подготовку и подачу оповещения о бедствии и безопасности в режиме ЦИВ и радиотелефонии УКВ-радиоустановки, должны быть расположены в носовой части ходового мостика.

Должны быть предусмотрены устройства для обеспечения радиосвязи с крыльевой ходовой мостика, где это необходимо.

Для выполнения вышеуказанного требования может быть применено носимое УКВ-радиооборудование.

20.1.8 ПВ-радиоустановка, ПВ/КВ-радиоустановка, судовая земная станция ИНМАРСАТ, а также УКВ-, ПВ-, ПВ/КВ-радиоустановки и судовая земная станция ИНМАРСАТ, предназначенные для дублирования, должны быть расположены на рабочем посту радиосвязи.

20.1.9 Если в соответствии с 20.1.2 ПСВП предусмотрена радиорубка, то после подачи оповещения о бедствии радиостанциями, указанными в 20.1.8, за исключением УКВ-радиостанции, радиосвязь при бедствии и для обеспечения безопасности может осуществляться из радиорубки.

20.1.10 Около органов управления радиостанциями должна быть установлена табличка с позывным сигналом судна, идентификатором судовой станции и другими кодами, применяемыми при эксплуатации оборудования.

20.1.11 Приемники международной службы НАВТЕКС, РГВ ИНМАРСАТ, а также КВ УБПЧ для приема информации по безопасности на море, должны быть размещены на рабочем посту радиосвязи.

20.1.12 На пассажирских судах должны быть дополнительно выполнены следующие требования:

.1 панель подачи оповещения о бедствии должна быть установлена на рабочем посту радиосвязи. На этой панели должны находиться либо одна кнопка, при нажатии которой подается оповещение о бедствии с использованием всех радиостанций, требуемых на судне для этой цели, либо по одной кнопке для каждой отдельной установки. На панели должно указываться ясно и наглядно, что кнопка или кнопки приведены в действие. Должны быть предусмотрены средства для предотвращения непреднамеренного приведения

в действие кнопки или кнопок. Если спутниковый аварийный радиобуй – указатель местоположения используется в качестве второго средства подачи оповещения о бедствии, и он не приводится в действие дистанционно, то допускается иметь дополнительный АРБ, установленный вблизи рабочего поста радиосвязи;

.2 информация о местоположении судна должна непрерывно и автоматически поступать ко всему соответствующему оборудованию радиосвязи для включения в первоначальное оповещение о бедствии при приведении в действие кнопки или кнопок на панели подачи оповещения о бедствии;

.3 панель сигнализации о приеме оповещения о бедствии должна быть установлена на рабочем посту радиосвязи. На этой панели должны быть предусмотрены визуальная и звуковая сигнализации приема оповещений о бедствии и также должно указываться, через какую радиослужбу были получены эти оповещения.

20.1.13 Для выполнения требований 19.3.1 и 19.3.2 в отношении подачи оповещения о бедствии, по меньшей мере, двумя отдельными и независимыми средствами радиосвязи, при подключении радиооборудования к панели подачи оповещения о бедствии, следует руководствоваться табл. 20.1.13.

20.1.14 Радиооборудование, установленное для дублирования на судах, совершающих рейсы в морских районах А1, А2 и А3, а также А1, А2, А3 и А4, не требуется подключать к панели подачи оповещения о бедствии, если обеспечивается подача оповещения этим оборудованием и оно размещено в непосредственной близости от установленной панели.

20.1.15 На ходовом мостике каждого судна в непосредственной близости от радиостанций должны быть вывешены эксплуатационные процедуры по работе с ЦИВ, а также процедуры по работе с соответствующими радиостанциями в аварийной ситуации.

Таблица 20.1.13

| Морские районы | Радиоборудование |
|-------------------------|---|
| A1 | УКВ-радиостановка с ЦИВ, УКВ АРБ или спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ |
| A1 и A2 | УКВ-радиостановка с ЦИВ, ПВ-радиостановка с ЦИВ, спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ |
| A1, A2 и A3 (вариант 1) | УКВ-радиостановка с ЦИВ, ПВ-радиостановка с ЦИВ, ИНМАРСАТ, спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ |
| A1, A2 и A3 (вариант 2) | УКВ-радиостановка с ЦИВ, ПВ/КВ-радиостановка с ЦИВ, спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ |
| A1, A2, A3 и A4 | УКВ-радиостановка с ЦИВ, ПВ/КВ-радиостановка с ЦИВ, ИНМАРСАТ, спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ |

Кроме того, должны быть вывешены разработанные Международной морской организацией «Руководство по эксплуатации оборудования ГМССБ для капитанов судов, терпящих бедствие» и процедуры отмены ложных оповещений о бедствии.

20.1.16 Спутниковый аварийный радиобуй, предназначенный в качестве второго независимого средства подачи оповещения о бедствии и не приводящийся в действие дистанционно, должен быть установлен вблизи рабочего поста радиосвязи так, чтобы к нему был обеспечен немедленный доступ для подачи оповещения о бедствии, должен отделяться вручную и легко переноситься в любую спасательную шлюпку или любой спасательный плот одним человеком.

20.1.17 Свободно всплывающие спутниковый и УКВ-радиобуй, предназначенные для размещения на судне, должны быть установлены на открытой палубе судна так, чтобы они не перемещались в экстремальных условиях эксплуатации и свободно всплывали при затоплении судна. К ним должен быть обеспечен немедленный доступ для отделения и подачи оповещения о бедствии вручную, а также возмож-

ность быстрого переноса в любую спасательную шлюпку или любой спасательный плот одним человеком.

20.1.18 Вблизи места установки каждого аварийного радиобуя должен быть предусмотрен хорошо видимый символ в соответствии с требованиями Конвенции.

20.1.19 Радиолокационные ответчики должны быть установлены в таких местах, откуда они могут быть быстро перенесены в любую спасательную шлюпку или любой спасательный плот, либо в каждой спасательной шлюпке или спасательном плоту должен быть установлен один радиолокационный ответчик.

На судах, имеющих, по меньшей мере, два радиолокационных ответчика и оснащенных спасательными шлюпками, спускаемыми свободным падением, один радиолокационный ответчик должен быть в спасательной шлюпке, предназначенной для спуска свободным падением, а другой должен быть расположен в непосредственной близости от ходового мостика так, чтобы его можно было использовать на борту судна и легко перенести в любую другую спасательную шлюпку или плот.

20.1.20 Вблизи места установки каждого радиолокационного ответчика должен быть предусмотрен хорошо видимый символ в соответствии с требованиями конвенции СОЛАС-74.

20.1.21 УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи должна храниться на ходовом мостике или в другом не запираемом во время рейса судна помещении, если из него обеспечен более быстрый и удобный перенос аппаратуры в любую спасательную шлюпку и к любому спасательному плоту. Аппаратура должна храниться на видном месте.

20.1.22 Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами должна быть размещена на ходовом мостике на видном месте.

20.1.23 Вблизи мест хранения и размещения УКВ-аппаратуры двусторонней

радиотелефонной связи должны быть предусмотрены хорошо видимые символы в соответствии с требованиями Конвенции.

20.1.24 В дополнение к 20.8 ПСВП командное трансляционное устройство на каждом пассажирском судне должно иметь не менее трех главных трансляционных линий. Каждая из этих линий должна иметь, по меньшей мере, две петли из не распространяющего горения кабеля, достаточно разнесенные по всей своей длине и подключенные к двум отдельным и независимым усилителям.

20.1.25 Минимальный уровень звукового давления при передаче аварийных со-

общений, когда судно находится на ходу в обычных условиях, должен быть:

.1 во внутренних помещениях 75 дБ (А) и по меньшей мере на 20 дБ (А) выше уровня человеческой речи;

.2 на открытых палубах 80 дБ (А) и по меньшей мере на 15 дБ (А) выше уровня человеческой речи.

20.1.26 В командном трансляционном устройстве должны быть приняты меры для предотвращения электрической и акустической обратной связи или иных помех.

21 АНТЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

21.1 АНТЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

21.1.1 На каждом судне для обеспечения работы радиооборудования, указанного в табл. 19.3.1 и 19.3.3, должны быть установлены следующие антенны:

.1 антенны УКВ-радиотелефонных станций;

.2 антенна УКВ-приемника для ведения наблюдения за ЦИВ;

.3 антенна ПВ-радиотелефонной станции;

.4 антенна ПВ-приемника для ведения наблюдения за ЦИВ;

.5 антенны ПВ/КВ-радиопередатчика телефонии и УБПЧ (антенна ПВ-диапазона и антенна КВ-диапазона);

.6 антенна судовой земной станции ИНМАРСАТ и антенна приемника РГВ;

.7 антенны ПВ/КВ-приемника для ведения наблюдения за ЦИВ и ПВ/КВ-радиоприемника телефонии и УБПЧ;

.8 антенна приемника НАВТЕКС и приемника КВ-буквопечатающей радиотелеграфии для приема ИБМ.

21.1.2 Антенна судовой земной станции ИНМАРСАТ должна быть:

.1 установлена так, чтобы обеспечивалось постоянное слежение за спутником;

.2 расположена в верхней части мачты радиолокационной антенны или на специально предусмотренной для этих целей мачте;

.3 установлена в легкодоступном месте с наименьшей вибрацией;

.4 расположена в плоскости иной, чем плоскость антенны радиолокационной станции.

21.1.3 Для направленных антенн судовой земной станции ИНМАРСАТ должны быть предусмотрены меры по исключению теневых секторов свыше 6° , создаваемых судовыми конструкциями, в радиусе 10 м от антенны.

Для ненаправленных антенн должны быть приняты меры по исключению теневых секторов свыше 2° , создаваемых судовыми конструкциями, в радиусе 1 м от антенны.

21.1.4 При установке антенны судовой земной станции ИНМАРСАТ должны быть обеспечены следующие безопасные расстояния до антенн другого назначения и магнитного компаса:

.1 до антенны КВ-диапазона — более 5 м;

.2 до антенны УКВ-диапазона — более 4 м;

.3 до магнитного компаса — более 3 м.

21.1.5 Антенна судовой земной станции ИНМАРСАТ-С должна быть установлена так, чтобы по направлению к носу и к корме судна до -5° и в направлениях к левому и правому бортам до -15° не было теневых секторов, ухудшающих рабочие характеристики радиооборудования.

21.1.6 При установке двух антенн судовой земной станции ИНМАРСАТ-С расстояние между ними в вертикальной плоскости должно быть не менее 1 м.

22 ТРЕБОВАНИЯ К РАДИООБОРУДОВАНИЮ

22.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

22.1.1 Радиооборудование должно отвечать общим требованиям разд. 22 ч. IV ПСВП и дополнительно — требованиям настоящего раздела Правил.

22.1.2 Количество органов управления, их конструкция, способ функционирования, расположение, устройство и размер должны обеспечивать простоту и эффективность эксплуатации. Органы управления должны быть устроены так, чтобы свести к минимуму возможность непреднамеренного включения-выключения и изменения настроек радиооборудования.

22.1.3 Радиооборудование, предназначенное для подачи оповещения о бедствии, должно иметь такую конструкцию, чтобы невозможно было случайно или непреднамеренно подать оповещение о бедствии.

Органы управления для аварийной работы радиооборудования должны быть закрыты крышкой. При этом выключатели на панели для аварийной работы должны быть четко обозначенного цвета.

22.1.4 Должна обеспечиваться возможность подготовки и подачи оповещения о бедствии и безопасности с места, откуда обычно осуществляется управление судом.

22.1.5 Любое оповещение о бедствии должно приводить в действие световую и звуковую сигнализации, указывающие, что радиооборудование передает сигнал оповещения о бедствии до того момента, пока не будет вручную прекращена его работа.

22.1.6 Радиооборудование должно включать встроенные средства автоматического ввода данных для корректировки координат судна, даты и времени их определения.

Для оборудования, не имеющего встроенных средств местоопределения, должно быть предусмотрено специальное устройство сопряжения (интерфейс) с внешней электронной системой местоопределения для выполнения вышеуказанного требования.

Радиооборудование должно также включать средства ручного ввода информации о координатах судна, дате и времени их определения.

Должны быть предусмотрены звуковая и световая сигнализации, срабатывающие в том случае, если не получены данные от электронного средства местоопределения, или, в случае ручного ввода, если эти данные не обновлены через 4 ч. Любая информация о местоположении, не обновленная более чем за 23,5 ч, должна удаляться из памяти.

В судовой земной станции ИНМАРСАТ информация о местоположении, не обновленная более чем за 24 ч, должна четко обозначаться.

22.1.7 В радиоустановках подача оповещения о бедствии должна осуществляться двумя независимыми действиями (поднятие защитного колпачка или крышки считается первым действием, нажатие кнопки подачи оповещения при бедствии считается вторым независимым действием) только с помощью единственной специальной кнопки, четко обозначенной и физически отделенной от органов управления, ис-

пользуемых для нормальной работы оборудования (функциональных кнопок, клавиш клавиатуры) и не предназначенной для других целей, кроме подачи оповещения о бедствии.

Эта кнопка должна быть красного цвета с надписью «БЕДСТВИЕ» («DISTRESS») и защищена от случайного приведения в действие.

Если для защиты кнопки от непреднамеренной подачи оповещения о бедствии используется непрозрачная крышка или колпачок, то они также должны быть обозначены надписью «БЕДСТВИЕ» («DISTRESS»).

Кнопка подачи оповещения о бедствии должна быть закрыта подпружиненной крышкой или колпачком, постоянно прикрепленными к оборудованию (например, петлями). Для того, чтобы подать оповещение о бедствии, не должно требоваться удаление дополнительных пломб, нарушение целостности крышки или колпачка.

Включение кнопки подачи оповещения о бедствии должно сопровождаться звуковой и световой сигнализацией.

Кнопка подачи оповещения о бедствии должна быть нажата в течение, по крайней мере, 3 с. При этом прерывистые звуковой и световой сигналы должны включаться немедленно после нажатия на кнопку. Через 3 с удержания кнопки в нажатом состоянии должна начаться передача оповещения о бедствии, а прерывистые звуковая и световая сигнализации должны стать постоянными.

Должна быть обеспечена возможность прерывания повторения передачи оповещения о бедствии. Такое действие не должно прерывать оповещения о бедствии или сообщение о бедствии во время его передачи, но должно предотвращать повторение передачи сообщения о бедствии.

22.1.8 Должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация, срабатывающая после приема вызова бедствия или срочности или вызова, имеющего категорию бедствия.

Сигнализация должна быть не отключаемой и иметь возможность квитирования вручную.

22.1.9 Все органы управления должны позволять легко производить нормальную настройку, и быть легко различаемыми с того места, откуда обычно производится управление оборудованием. Органы управления, которые не требуются при обычной эксплуатации, не должны быть легкодоступными.

22.1.10 Следует обеспечить достаточную подсветку на самом оборудовании или на рабочем месте оператора, позволяющую различать органы управления и облегчающую снятие показаний индикаторов в любое время. Должны быть предусмотрены средства для уменьшения интенсивности света, исходящего от оборудования, который может оказать помеху судовождению.

22.1.11 Конструкция оборудования должна быть такой, чтобы неправильное использование органов управления не наносило ущерба оборудованию или не причиняло вред персоналу.

22.1.12 Оборудование должно безотказно работать продолжительное время в условиях качки, вибрации, влажности и температуры, параметры и значения которых приведены в 2.2.2 – 2.2.5 ч. IV ПСВП.

22.1.13 В эксплуатационной документации или на каждом блоке оборудования, который обычно устанавливается вблизи основного компаса или запасного магнитного компаса, должно четко указываться минимальное безопасное расстояние от магнитных компасов, на котором блок оборудования может устанавливаться.

22.1.14 Оборудование должно быть спроектировано так, чтобы основные блоки можно было быстро заменить без проведения новой сложной калибровки или настройки.

22.1.15 Оборудование должно быть сконструировано и установлено так, чтобы обеспечивался свободный доступ с целью

проверки, технического обслуживания и ремонта.

22.1.16 Оборудование должно устойчиво работать при наличии колебаний напряжения источников питания на судне в соответствии 2.2.1 ч. IV ПСВП.

22.1.17 В оборудование должны входить средства защиты от влияния чрезмерного тока, напряжения, кратковременных и случайных изменений полярности источника питания в соответствии 2.2.1 ч. IV ПСВП.

22.1.18 Если предусмотрено питание оборудования более чем от одного источника электрической энергии, то должны быть предусмотрены устройства для автоматического переключения с одного источника питания на другой. Эти устройства могут не входить в состав оборудования, если они предусмотрены в составе судовой системы электропитания.

22.1.19 Все судовые УКВ-, ПВ- и КВ-передатчики должны быть рассчитаны на непрерывную работу в течение, по меньшей мере, 6 ч при рабочем цикле с отношением общей длительности излучения к общей длительности пауз 2:1.

22.2 ПВ-РАДИОУСТАНОВКА

22.2.1 Радиоустановка должна обеспечивать следующие категории вызовов с использованием радиотелефонии и ЦИВ для целей:

.1 оповещения о бедствии, обеспечения срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 передачи общественной корреспонденции.

22.2.2 Радиоустановка должна обеспечивать радиосвязь в режиме радиотелефонии для целей:

.1 оповещения о бедствии, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 передачи общественной корреспонденции.

22.2.3 Если радиоустановка предназначена только для оповещения о бедствии, а также для обеспечения связи при бедствии и безопасности, то требования 22.2.1.2, 22.2.1.3, 22.2.2.2 и 22.2.2.3 не являются обязательными.

22.2.4 Радиоустановка должна включать:

.1 передатчик/приемник с антенной;

.2 встроенный или выносной(ые) пульты управления с микротелефонной трубкой и встроенным или выносным громкоговорителем;

.3 встроенное или выносное устройство ЦИВ;

.4 специальный приемник, обеспечивающий непрерывное наблюдение на частоте 2187,5 кГц (ЦИВ).

22.2.5 Передатчик должен обеспечивать работу в диапазоне частот 1605–4000 кГц. Число рабочих частот должно быть не менее двух: 2182 и 2187,5 кГц.

22.2.6 Передатчик должен обеспечивать следующие классы излучений: J3E, H3E и J2B или F1B.

Для передатчиков, изготовленных после 1 июля 2002 года, класс излучения H3E не требуется.

22.2.7 Должны быть предусмотрены средства, автоматически предотвращающие перемодуляцию.

22.2.8 При нормальной модуляции пиковая мощность огибающей при классах излучения J2B или F1B должна быть не менее 60 Вт.

22.2.9 Если средняя выходная мощность превышает 400 Вт, то должны быть приняты меры для обеспечения возможности уменьшения выходной мощности до 400 Вт и / или менее.

22.2.10 Радиоустановка должна обеспечивать работу на частотах 2182 кГц и 2187,5 кГц по истечении одной минуты после включения.

22.2.13 Передатчик должен быть снабжен стандартным эквивалентом антенны: $C = 300$ пФ, $R = 4$ Ом.

22.2.14 Приемник должен обеспечивать настройку в диапазоне частот 1605–4000 кГц дискретно. Допускается использование приемника с настройкой на фиксированные частоты, которых должно быть не менее двух: 2182 и 2187,5 кГц.

22.2.15 Приемник должен обеспечивать прием верхней боковой полосы частот с классом излучений J3E, H3E, J2B и F1B.

22.2.16 Частота приемника должна оставаться в пределах ± 10 Гц от требуемой частоты после прогрева.

22.2.17 Чувствительность приемника для классов излучений J3E и F1B должна быть не хуже 6 мкВ при отношении сигнал/шум на входе приемника 20 дБ. Для ЦИВ коэффициент ошибки на знак не более 10^{-2} должен быть получен при отношении сигнал/шум 12 дБ.

22.2.18 Приемник должен обеспечивать мощность не менее 2 Вт на громкоговоритель и не менее 1 мВт на микрофонную трубку.

22.2.19 Если устройство ЦИВ не является встроенным, то для сигналов цифрового избирательного вызова должен быть предусмотрен дополнительный выход.

22.2.20 Избирательность приемника по соседнему каналу должна быть не менее 60 дБ при отстройке помехи на ± 6 кГц.

Избирательность по побочным каналам должна быть не менее 80 дБ.

Интермодуляционная избирательность относительно 1 мкВ должна быть не менее 70 дБ.

Коэффициент нелинейных искажений не должен быть более 7 %.

22.2.21 Должна быть предусмотрена автоматическая регулировка усиления.

22.2.22 Устройство ЦИВ должно обеспечивать декодирование и кодирование форматов ЦИВ, их набор и проверку.

22.2.23 Если принятые сообщения не выводятся сразу на печать, то должен быть предусмотрен достаточный объем памяти, обеспечивающий хранение в памяти устройства ЦИВ не менее 20 принятых сообщений о бедствии.

Эти сообщения должны храниться в памяти устройства до прочтения и удаляться через 48 ч после их приема.

22.2.24 Должна быть предусмотрена возможность управления радиоустановкой с встроенного или выносного (ых) пультов управления.

При наличии двух выносных пультов управления приоритет должен быть обеспечен пульту управления, установленному в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

22.2.25 Система управления радиоустановкой должна обеспечивать:

.1 включение вызова бедствия ЦИВ. Подача вызова бедствия ЦИВ должна обладать приоритетом перед другими видами работ;

.2 ретрансляцию вызова бедствия ЦИВ в ручном режиме;

.3 включение частот 2182 и 2187,5 кГц. Органы настройки и управления на этих частотах должны быть четко обозначены.

.4 автоматический выбор класса излучения J3E (H3E) при переключении на частоту 2182 кГц;

.5 автоматический выбор класса излучения J2B или F1B при переключении на частоту 2187,5 кГц.

22.2.26 Переключение классов излучений должно осуществляться не более чем одним органом управления.

22.2.27 Должна быть обеспечена возможность независимой настройки частот приемника и передатчика. Это требование не должно препятствовать использованию приемопередатчиков.

22.2.28 Работа органов управления не должна вызывать нежелательных излучений.

22.2.29 Должна быть предусмотрена индикация в доступной для понимания фор-

ме вводимых и принятых форматов ЦИВ. Размер средств отображения информации должен быть таким, чтобы на нем вмещалось не менее 160 знаков в две строки или более.

22.2.30 Должна быть предусмотрена возможность проверки звуковой и световой сигнализации.

22.2.31 Должна обеспечиваться индикация частот передачи и приема.

22.2.32 Радиоустановка с ручной настройкой должна иметь достаточное количество приборов, обеспечивающих точную и быструю настройку.

22.2.33 Данные самоидентификации должны храниться в памяти устройства ЦИВ, и должна быть предусмотрена возможность вызова их на индикацию с целью контроля. Должна быть исключена возможность несанкционированной замены этих данных.

22.2.34 Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие периодическую проверку устройства ЦИВ без излучения сигналов.

22.2.35 Если для нормальной работы радиоустановки требуется подогрев, то должна быть обеспечена подача питания к цепям, обеспечивающим подогрев при выключении питания радиоустановки.

Выключатель цепей подогрева должен быть четко обозначен. Должна обеспечиваться защита от случайного выключения цепей подогрева.

Рабочая температура должна быть достигнута в течение 30 мин после подачи питания.

22.2.36 В том случае, когда требуется задержка подачи питания на любую часть передатчика после его включения, такая задержка должна обеспечиваться автоматически.

22.3 ПВ/КВ-РАДИОУСТАНОВКА

22.3.1 Радиоустановка должна обеспечивать следующие категории вызовов с

использованием радиотелефонии и ЦИВ для целей:

.1 оповещения о бедствии, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 передачи общественной корреспонденции.

22.3.2 Радиоустановка должна обеспечивать радиосвязь в режиме радиотелефонии и УБПЧ для целей:

.1 оповещения о бедствии, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 передачи общественной корреспонденции.

22.3.3 Если радиоустановка предназначена только для обеспечения оповещения о бедствии, а также для связи при бедствии и для обеспечения безопасности, то требования 22.3.1.2, 22.3.1.3, 22.3.2.2 и 22.3.2.3 не являются обязательными.

22.3.4 Радиоустановка должна включать:

.1 передатчик/приемник с антенной;

.2 встроенный или выносной (ые) пульты управления с микротелефонной трубкой и встроенным или выносным громкоговорителем;

.3 встроенное или выносное устройство узкополосного буквопечатания;

.4 встроенное или выносное устройство ЦИВ;

.5 специальный приемник, обеспечивающий непрерывное наблюдение за вызовами ЦИВ на частотах 2187,5, 8414,5 кГц и, по меньшей мере, на одной из частот бедствия и обеспечения безопасности в системе ЦИВ: 4207,5, 6312, 12577 или 16804,5 кГц. В любое время приемник должен обеспечивать возможность выбора любой из этих частот бедствия и обеспечения безопасности в системе ЦИВ.

22.3.5 Передатчик должен обеспечивать работу в диапазоне частот 1,605 – 27,5 МГц. Число рабочих частот должно быть не менее 18: для радиотелефонии — 2182; 4125;

6215; 8291; 12290; 16420 кГц; для УБПЧ — 2174,5; 4177,5; 6268; 8376,5 12520; 16695 кГц; для ЦИВ — 2187,5; 4207,5; 6312; 8414,5; 12577; 16804,5 кГц.

22.3.6 Передатчик должен обеспечивать следующие классы излучений: J3E, H3E и J2B или F1B.

Для передатчиков, изготовленных после 1 июля 2002 года, класс излучения H3E не требуется.

22.3.7 Должны быть предусмотрены средства, автоматически предотвращающие перемодуляцию.

22.3.8 При нормальной модуляции пиковая мощность огибающей при классах излучений J3E или H3E или средняя мощность передатчика при классах излучений J2B или F1B должна быть:

не менее 60 Вт на любой частоте в пределах рабочего диапазона частот;

не более 400 Вт для ПВ-диапазона;

не более 1500 Вт для КВ-диапазона.

22.3.9 Если средняя выходная мощность передатчика превышает 400 Вт, то должны быть предусмотрены меры для обеспечения возможности автоматического ее уменьшения до 400 Вт или менее при переключении передатчика на частоты ПВ-диапазона.

22.3.10 Радиоустановка должна обеспечивать работу на частотах 2182 кГц и 2187,5 кГц по истечении одной минуты после включения.

22.3.13 Приемник должен обеспечивать настройку в диапазоне частот 1,605–27,5 МГц дискретно. Допускается использование приемника с настройкой на фиксированные частоты, которых должно быть не менее 18: для радиотелефонии — 2182; 4125; 6215; 8291; 12290 и 16420 кГц; для УБПЧ — 2174,5; 4177,5; 6268; 8376,5; 12520 и 16695 кГц; для ЦИВ — 2187,5; 4207,5; 6312; 8414,5; 12577 и 16804,5 кГц.

22.3.14 Приемник должен обеспечивать прием верхней боковой полосы частот с классом излучений J3E, H3E, J2B и F1B.

22.3.15 Частота приемника должна оставаться в пределах ± 10 Гц от требуемой частоты после прогрева.

22.3.16 Чувствительность приемника для классов излучений J3E и F1B должна быть не хуже 6 мкВ при отношении сигнал/шум на входе приемника 20 дБ. Для УБПЧ и ЦИВ коэффициент ошибки на знак не более 10^{-2} должен быть получен при отношении сигнал/шум 12 дБ.

22.3.17 Приемник должен обеспечивать мощность не менее 2 Вт на громкоговорятельную и не менее 1 мВт на микрофонную трубку.

22.3.18 Для сигналов ЦИВ и УБПЧ должны быть предусмотрены дополнительные выходы в том случае, если устройства ЦИВ и УБПЧ не являются встроенными.

22.3.19 Избирательность приемника по соседнему каналу должна быть не менее 60 дБ при отстройке помехи на ± 6 кГц.

Избирательность по побочным каналам должна быть не менее 80 дБ.

Интермодуляционная избирательность относительно 1 мкВ должна быть не менее 70 дБ.

Коэффициент нелинейных искажений не должен быть более 7 %.

22.3.20 Должна быть предусмотрена автоматическая регулировка усиления.

22.3.21 Устройство ЦИВ должно обеспечивать декодирование и кодирование форматов ЦИВ, их набор и проверку.

22.3.22 Если принятые сообщения не выводятся сразу на печать, то должен быть предусмотрен достаточный объем памяти, обеспечивающий хранение в памяти устройства ЦИВ не менее 20 принятых сообщений о бедствии.

Эти сообщения должны храниться в памяти устройства до прочтения и удаляться через 48 ч после их приема.

22.3.23 Если используется приемник со сканирующим устройством для несения непрерывного наблюдения на более чем

одном канале бедствия ЦИВ, то все выбранные каналы должны быть сканированы в течение 2 с, а время наблюдения на каждом канале должно быть достаточным для того, чтобы обеспечить обнаружение последовательности точек, которые предшествуют каждому ЦИВ. Сканирование должно прекращаться лишь при определении точек, передаваемых со скоростью 100 Бод.

22.3.24 Устройство узкополосного буквопечатания должно обеспечивать работу в режимах циркулярного и избирательного вызовов на одночастотных каналах бедствия, предназначенных для УБПЧ.

22.3.25 Устройство УБПЧ должно включать:

.1 средства декодирования и кодирования сообщений;

.2 средства составления и проверки сообщений, предназначенных для передачи;

.3 средства обеспечения записи полученных сообщений.

22.3.26 Данные самоидентификации должны храниться в устройстве УБПЧ. Должна быть предусмотрена защита данных от их легкого изменения.

22.3.27 Должна быть предусмотрена возможность управления радиоустановкой с встроенного или выносного(ых) пультов управления.

При наличии двух выносных пультов управления приоритет должен быть обеспечен пульту управления установленному в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

22.3.28 Система управления радиоустановкой должна обеспечивать:

.1 включение вызова бедствия ЦИВ.

Подача вызова бедствия ЦИВ должна обладать приоритетом перед другими видами работ;

.2 подтверждение приема вызова бедствия ЦИВ;

.3 ретрансляцию вызова бедствия ЦИВ;

.4 включение частот 2182 и 2187,5 кГц.

Органы настройки и управления на этих частотах должны быть четко обозначены.

.5 автоматический выбор класса излучения J3E (H3E) при переключении на частоту 2182 кГц;

.6 автоматический выбор класса излучения J2B или F1B при переключении на частоты бедствия и безопасности ЦИВ и УБПЧ, указанные в 22.3.5 и 22.3.13.

.7 переключение классов излучений должно осуществляться не более чем одним органом управления.

.8 должна быть обеспечена возможность независимой настройки частот приемника и передатчика. Это требование не должно препятствовать использованию приемопередатчиков.

22.3.29 Работа органов управления не должна вызывать нежелательных излучений.

22.3.30 Должна быть предусмотрена индикация в доступной для понимания форме вводимых и принятых форматов ЦИВ. Размер средств отображения информации должен быть таким, чтобы на нем вмещалось не менее 160 знаков в две строки или более.

22.3.31 Должна быть предусмотрена возможность проверки звуковой и световой сигнализации.

22.3.32 Должна обеспечиваться индикация частот передачи и приема.

22.3.33 Радиоустановка с ручной настройкой должна быть снабжена достаточным количеством приборов, обеспечивающих точную и быструю настройку.

22.3.34 Данные самоидентификации должны храниться в памяти устройства ЦИВ и должна быть предусмотрена возможность вызова их на индикацию с целью контроля. Легкая замена этих данных должна быть невозможной.

22.3.35 Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие периодическую проверку устройства ЦИВ без излучения сигналов.

22.3.36 Если для нормальной работы радиостановки требуется подогрев, то должна быть обеспечена подача питания к цепям, обеспечивающим подогрев при выключении питания радиостановки.

Выключатель цепей подогрева должен быть четко обозначен. Должна обеспечиваться его защита от случайного выключения.

Рабочая температура должна быть достигнута в течение 30 мин после подачи питания.

22.3.37 В том случае, когда необходимо обеспечить задержку подачи питания на любую часть передатчика после его включения, то такая задержка должна действовать автоматически.

22.4 УКВ-РАДИОУСТАНОВКА

22.4.1 Радиостановка должна обеспечивать следующие категории вызовов с использованием радиотелефонии и ЦИВ для целей:

.1 оповещения о бедствии, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 передачи общественной корреспонденции.

22.4.2 Радиостановка должна обеспечивать радиосвязь в режиме радиотелефонии для целей:

.1 оповещения о бедствии, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 передачи общественной корреспонденции.

22.4.3 Радиостановка должна включать:

.1 передатчик/приемник с антенной;

.2 встроенный или выносной(ые) пульты управления;

.3 микрофон с кнопочным переключателем прием/передача, который может быть объединен с телефоном в телефонной трубке;

.4 встроенный или выносной громкоговоритель;

.5 встроенное или отдельное устройство ЦИВ;

.6 специальный приемник для ведения наблюдения за ЦИВ, обеспечивающий непрерывное наблюдение на 70-м канале.

Радиостановка может включать также дополнительные приемники.

22.4.4 Устройство ЦИВ должно обеспечивать работу на 70-м канале и включать:

.1 средства декодирования и кодирования сообщений ЦИВ;

.2 средства, необходимые для составления сообщения ЦИВ;

.3 средства проверки подготовленного сообщения до его передачи;

.4 средства отображения информации, содержащиеся в полученном вызове в ясной форме;

.7 если принятые сообщения не выводятся сразу на печать, то должен быть предусмотрен достаточный объем памяти, обеспечивающий хранение в памяти устройства ЦИВ не менее 20 принятых сообщений о бедствии.

Эти сообщения должны храниться в памяти устройства до прочтения и удаляться через 48 ч после их приема;

.8 подача вызова бедствия ЦИВ должна обладать приоритетом перед другими видами работ;

.9 данные самоидентификации должны храниться в памяти устройства ЦИВ и должна быть предусмотрена возможность вызова их на индикацию с целью контроля. Не должно существовать возможности легкой замены этих данных;

.10 должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие периодическую проверку устройства ЦИВ без излучения сигналов;

.11 при уровне модулированного ЦИВ сигнала на входе подключенного к устройству ЦИВ приемника, равном 1 мкВ, устройство ЦИВ должно обеспечивать декодирование сообщения с максимально допустимым коэффициентом ошибки, равном 10^{-2} (на выходе).

22.4.5 Радиотелефонная станция, входящая в состав УКВ-радиоустановки, должна отвечать следующим требованиям:

.1 радиостанция должна быть предназначена для работы на частотах морской подвижной службы в полосе частот 156 – 174 МГц, используя излучения типа G3E (радиотелефонные каналы) и G2B (70-й канал ЦИВ). Разнос между частотами должен быть 25 кГц;

.2 радиостанция должна работать:

в диапазоне частот 156,3 – 156,875 МГц на симплексных каналах;

в диапазоне частот 156,025 – 157,425 МГц для передачи и в диапазоне частот 160,625 – 162,025 МГц для приема на дуплексных каналах;

.3 радиостанция должна иметь достаточное количество каналов, но не менее пяти, в том числе канал 70 (156,525 МГц); канал 6 (156,3 МГц); канал 13 (156,65 МГц); канал 16 (156,8 МГц);

.4 максимальная девиация частоты, соответствующая глубине модуляции 100 %, должна быть возможно ближе к ± 5 кГц, но ни в коем случае не должна превышать ± 5 кГц;

.5 частотная модуляция должна иметь предварительную коррекцию 6 дБ на октаву с последующей обратной коррекцией в приемнике;

.6 полоса пропускания звуковых частот не должна превышать 3000 Гц;

.7 радиостанция должна работать на антенну с вертикальной поляризацией. Излучение, насколько это практически возможно, должно быть ненаправленным в горизонтальной плоскости;

.8 номинальная мощность передатчика должна быть не менее 6 Вт и не более 25 Вт. Передатчик должен иметь устройство для снижения мощности от 1 до 0,1 Вт, кроме канала 156,525 МГц;

.9 средняя мощность любого побочного излучения, обусловленного продуктами модуляции, в любом другом канале Международной морской подвижной службы не должна превышать предела в 10 мкВт, а средняя мощность любого другого побочного излучения на любой дискретной час-

тоте полосы Международной морской подвижной службы — 2,5 мкВт;

.10 чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 20 дБ должна быть не хуже 2 мкВ;

.11 выход приемника радиостанции должен быть рассчитан на громкоговоритель мощностью не менее 0,5 Вт и микрофонную трубку. Должна обеспечиваться возможность выключения громкоговорителя без влияния на выходную мощность звука телефонной трубки;

.12 при дуплексной работе (излучении) громкоговоритель должен автоматически отключаться. Должны быть приняты меры для предотвращения электрической и акустической обратной связи в телефонной трубке;

.13 переход с одного канала на другой должен осуществляться в течение 5 с. Переход с передачи на прием и наоборот не должен превышать 0,3 с;

.14 приемник должен быть снабжен органом ручной регулировки силы звука, с помощью которого может быть изменена выходная мощность;

.15 на 16-м канале должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее минимальную мощность 50 мВт на громкоговорителе, когда регулятор громкости стоит в положении «ноль» ;

.16 на лицевой панели радиостанции должен быть предусмотрен отключаемый шумоподавитель;

.17 должен быть предусмотрен двухпозиционный выключатель для включения всей УКВ-радиоустановки со световой сигнализацией, указывающей, что радиоустановка включена;

.18 должна быть предусмотрена визуальная индикация, указывающая, что передается несущая частота;

.19 радиостанция должна высвечивать номер канала, на который она настроена. Определение номера канала должно обеспечиваться при всех условиях освещения. Если это практически возможно, должны быть четко обозначены 16 и 70-й каналы;

.20 в комплекте радиостанции рекомендуется предусматривать устройства,

позволяющие вести радиосвязь непосредственно с крыльев ходового мостика;

.22 радиостанция не должна излучать сигналы во время переключения каналов;

.23 работа органа управления передачи/приема не должна вызывать нежелательных излучений;

.24 должны быть предусмотрены устройства изменения режима передачи на режим приема с помощью переключателя прием/передача. Кроме того, дополнительно могут быть предусмотрены устройства для работы на дуплексных каналах без органов ручного управления;

.25 полоса пропускания приемника по высокой (промежуточной) частоте на уровне 6 дБ должна быть достаточной для приема сигнала с максимальной девиацией частоты ± 5 кГц;

.26 коэффициент нелинейных искажений приемника должен быть не более 7 %;

.27 избирательность приемника по соседнему каналу должна быть не менее 75 дБ;

.28 интермодуляционная избирательность приемника должна быть не менее 70 дБ;

.29 если отсутствует режим сканирования, то должно быть предусмотрено устройство, переключающее радиостанцию на 16-й канал при установке микротелефонной трубки в штатное место;

.30 переход с симплексной работы на дуплексную и наоборот должен осуществляться автоматически с переходом на соответствующие каналы;

.31 в режиме передачи при симплексной работе выходная мощность приемника должна быть подавлена;

.32 радиотелефонная станция, имеющая устройство для многоканального наблюдения (сканирования), должна удовлетворять следующим требованиям:

иметь двухканальный контроль, автоматически сканирующий приоритетный и дополнительный каналы;

если выбор приоритетного канала не предусмотрен, то приоритетным должен быть 16-й канал;

номера обоих сканируемых каналов должны быть четко обозначены;

во время режима сканирования не должно быть возможности передачи;

при отключении устройства сканирования передатчик и приемник должны автоматически переключаться на выбранный дополнительный канал;

должна быть предусмотрена возможность ручного переключения на приоритетный канал одним органом управления.

Характеристики сканирования:

приоритетный канал должен сканироваться с частотой не менее одного раза в две секунды;

если на приоритетном канале принимается сигнал, приемник должен оставаться на этом канале в течение продолжительности сигнала;

если на дополнительном канале принимается сигнал, сканирование приоритетного канала должно продолжаться таким образом, чтобы прием на дополнительном канале прерывался на возможно более короткое время, но не более чем на 150 мс. Устройство приемника должно обеспечивать его надежную работу в периоды отслеживания приоритетного канала;

если на приоритетном канале сигнал не принимается, а на дополнительном канале принимается сигнал, то продолжительность пребывания на дополнительном канале должна составлять не менее 850 мс;

должна быть обеспечена индикация канала, на котором принимается сигнал.

22.5 ПРИЕМНИК РАСШИРЕННОГО ГРУППОВОГО ВЫЗОВА

22.5.1 Приемник расширенного группового вызова (РГВ) должен обеспечивать непрерывный прием сообщений следующих видов:

сообщения всем судам;

сообщения по системе ИНМАРСАТ;

сообщения группе судов;

индивидуальные сообщения;

сообщения с географической адресацией.

22.5.2 Приемник РГВ должен иметь средства для фиксированной настройки на

любой из 20 каналов приема, номера которых должны быть внесены в память. Из них четыре канала выделены постоянно:

| | | | | |
|--------------|---------|---------|---------|---------|
| Частота, МГц | 1537,10 | 1537,70 | 1537,72 | 1541,45 |
| Номер канала | 10840 | 11080 | 11088 | 12580 |

22.5.3 Чувствительность приемника РГВ должна быть не хуже 23,0 дБ/К.

22.5.4 Оборудование должно обеспечивать вывод на печать принятой информации. Принятые сообщения РГВ могут храниться в памяти с индикацией, что сообщение принято, для последующей выдачи на печать, за исключением сообщений, указанных в 22.5.8 и 22.5.11, которые должны быть выведены на печать сразу после их приема.

22.5.5 Приемник РГВ может быть выполнен в виде отдельного блока или объединен с другими устройствами. Элементы других устройств, такие как антенна, маломощный усилитель и преобразователь частоты судовой земной станции, могут быть использованы в качестве составной части приемника.

22.5.6 Должны быть предусмотрены средства для ручного ввода:

данных о местоположении судна, кода зоны НАВАРЕА, в которой находится судно для приема районных групповых вызовов;

индивидуального идентификатора (ID) и группового идентификатора (ENID);

дополнительно может быть предусмотрен автоматический ввод координат судна от навигационного оборудования и автоматическое преобразование их в код географического района.

22.5.7 Приемник РГВ должен иметь запоминающее устройство с независимым питанием для хранения в течение не менее 6 месяцев данных о выбранных типах принимаемых сообщений, координат судна, зон НАВАРЕА, географических зон и идентификаторов приемника.

22.5.8 Приемник РГВ должен воспроизводить специфические звуковые сигналы в случаях приема сообщений с приоритетом

«бедствие», «срочно», а также обеспечивать четкую видимость индикации приема таких сообщений с места, с которого обычно осуществляется управление судном. Выключение указанных звуковых и визуальных сигналов должно производиться вручную.

22.5.9 В оборудовании должна быть предусмотрена индикация, указывающая, что оно неправильно настроено на несущую частоту расширенного группового вызова или на отсутствие синхронизации.

22.5.10 Распечатка принимаемых сообщений должна производиться независимо от ошибок, возникающих на приеме. Печатающее устройство должно печатать отметки под знаками, принятыми с искажением.

22.5.11 Вывод или исключение из печати служебных групп должны находиться под контролем оператора, за исключением тех случаев, когда оборудование не должно иметь возможность исключения соответствующих навигационных и метеорологических предупреждений, информации по поиску и спасанию и отдельных специальных предупреждений, которые направляются в географический район, в пределах которого находится судно.

22.5.12 Оборудование не должно выводить на печать то же самое сообщение, если оно было принято без ошибок.

22.5.13 Печатающее устройство должно воспроизводить все знаки в соответствии с Международным телеграфным кодом МТК-5, печатать не менее 40 знаков в строке и автоматически производить перенос слова на следующую строку, если оно не может быть помещено полностью на текущей строке. После завершения распечатки сообщения должен производиться пятикратный перевод строки.

22.5.14 Замена одного источника питания другим или любой перерыв подачи электроэнергии в течение 60 с не должны требовать повторного ввода вручную оборудования в рабочий режим и приводить к

потере полученных сообщений, хранящихся в памяти.

22.5.15 Приемник РГВ, кроме требований, изложенных в настоящей части Правил, должен удовлетворять техническим требованиям Международной морской спутниковой организации и быть одобренного ИНМАРСАТ типа.

22.5.16 Ненаправленная антенна должна быть расположена по возможности в таком месте, в котором отсутствуют препятствия, затеняющие антенну по направлению к носу и к корме судна до -5° и в направлениях к левому и правому бортам до -15° и ухудшающие рабочие характеристики оборудования.

На расстоянии 1 м от антенны должны отсутствовать судовые конструкции и предметы, образующие теневые сектора свыше 2° .

22.5.17 Если применяется стабилизированная направленная антенна, то она должна быть расположена по возможности в таком месте, в котором отсутствуют препятствия, затеняющие антенну по азимуту при угле возвышения более -5° и в радиусе 10 м от антенны и не создающие теневой сектор более 6° .

22.6 ПРИЕМНИК СЛУЖБЫ НАВТЕКС

22.6.1 Оборудование должно включать два радиоприемника, устройство обработки сигналов и одно из следующих устройств:

- 1** встроенное печатающее устройство;
- 2** средство отображения информации (дисплей) со стандартным разъемом, обеспечивающим сопряжение с печатающим устройством, и блок энергонезависимой памяти принятых сообщений;
- 3** блок энергонезависимой памяти принятых сообщений, подключенный к интегрированной навигационной системе.

22.6.2 Приемник службы НАВТЕКС должен обеспечивать получение информации о районах обслуживания и видах сообщений, исключенных оператором из

приема, и / или должно быть всегда доступно средство отображения информации.

22.6.3 В комплект оборудования должен входить один приемник, работающий на частоте 518 кГц Международной службы НАВТЕКС, и второй приемник, который должен работать одновременно с первым, по меньшей мере, на двух других частотах, предназначенных для передачи информации службы НАВТЕКС. У приемника, работающего на частоте 518 кГц, должен быть приоритет в представлении принятой информации на средство отображения или к печати. Печать или отображение сообщений, принятых одним из приемников, не должны препятствовать продолжению процесса приема информации обоими приемниками.

22.6.4 Чувствительность приемника должна быть такой, чтобы для источника с электродвижущей силой 2 мкВ с активным сопротивлением 50 Ом коэффициент ошибок на знак был бы ниже 4 %.

22.6.5 Каждый приемник службы НАВТЕКС должен иметь такую энергонезависимую память, чтобы при отключении электропитания в ней сохранялось не менее 200 сообщений объемом в среднем по 500 знаков (печатных и непечатных). Должна быть исключена возможность удаления персоналом любого сохраненного сообщения. При наполнении памяти должны обеспечиваться автоматическое удаление самых старых сообщений и запись новых принятых сообщений.

22.6.6 В оборудовании должна быть возможность сохранять в постоянной памяти отдельные отмеченные сообщения. Эти сообщения должны занимать не более 25 % от объема энергонезависимой памяти, и ни при каких обстоятельствах не должны вытесняться новыми принятыми сообщениями. Должна обеспечиваться возможность снятия отметки о постоянном хранении сообщений, после чего такое сообщение должно удаляться в обычном порядке по мере принятия новых со-

общений и заполнения памяти оборудования.

22.6.7 Оборудование должно сохранять в своей памяти не менее 200 идентификаторов сообщений для каждого приемника.

По истечении срока между 60-м и 72-м часами идентификатор сообщения должен быть автоматически стерт из памяти устройства. Если количество принятых сообщений превышает объем памяти оборудования, то должны автоматически удаляться самые старые идентификаторы сообщений.

В приемнике службы НАВТЕКС должны храниться в памяти только те идентификаторы сообщений, которые были правильно приняты. Правильно принятыми считаются те сообщения, в которых коэффициент ошибок на знак ниже 4 %.

22.6.8 Информация о районах обслуживания и видах сообщений, находящихся в памяти оборудования, не должна стираться после исчезновения питающего напряжения в течение 6 ч.

22.6.9 В случае приема сообщений по поиску и спасанию должна срабатывать сигнализация в месте, откуда обычно управляется судно. Эта сигнализация должна возвращаться в исходное состояние только вручную.

22.6.10 Средство отображения информации и/или печатающее устройство должны обеспечивать отображение и/или печать не менее 32 знаков в строке.

22.6.11 Если в приемнике службы НАВТЕКС предусмотрено средство отображения информации, то оно должно удовлетворять следующим требованиям:

.1 индикация о новых принятых сообщениях должна незамедлительно отображаться вплоть до подтверждения персоналом, либо в течение 24 ч после получения;

.2 текст новых принятых сообщений также должен отображаться;

.3 средство должно обеспечивать отображение не менее 16 строк текста сообщений;

.4 по своим конструктивным параметрам и по размеру средство отображения информации должно быть таким, чтобы информация легко считывалась с нормального рабочего расстояния и при обычных углах обзора;

.5 при отсутствии печатающего устройства средство отображения информации должно быть размещено в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

22.6.12 Если при автоматическом переводе строки происходит деление слова, то это должно быть обозначено в отображаемом и / или в отпечатанном тексте.

22.6.13 При отображении принятых сообщений с помощью средства отображения информации должна обеспечиваться четкая индикация конца сообщения с помощью автоматического добавления знака перевода строки или какой-либо другой формы обозначения. После завершения печати принятого сообщения печатающее устройство или устройство, сопряженное с ним, должны автоматически вставлять знаки перевода строки.

22.6.14 Оборудование должно отображать/печатать «звездочку», если принятый знак в сообщении получен в искаженном виде.

22.6.15 Если печатающее устройство не является встроенным, то должна быть обеспечена возможность выбора следующей информации для вывода на печатающее устройство:

.1 всех сообщений, полученных по мере их приема;

.2 всех сообщений, хранящихся в энергонезависимой памяти;

.3 всех сообщений, принятых на определенных частотах, из определенных мест или имеющих определенные коды сообщений;

.4 всех сообщений, появляющихся на средстве отображения информации в текущий момент; и

.5 отдельных выборочных сообщений из тех, которые появляются на устройстве отображения информации.

При этом оборудование должно иметь стандартное устройство сопряжения для подключения печатающего устройства.

22.6.16 Оборудование должно быть оснащено средствами проверки нормальной работы радиоприемника, средствами отображения информации, печатающего устройства и энергонезависимого запоминающего устройства.

22.6.17 В комплект оборудования должно входить, как минимум, одно устройство сопряжения (интерфейс), обеспечивающее сопряжение с другим радио- и навигационным оборудованием и передачу в это оборудование полученных данных.

22.6.18 Все устройства сопряжения с другим навигационным оборудованием и радиооборудованием должны удовлетворять соответствующим международным стандартам.

22.7 ПРИЕМНИК КВ-БУКВОПЕЧАТАЮЩЕЙ РАДИОТЕЛЕГРАФИИ ДЛЯ ПРИЕМА ИНФОРМАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ

22.7.1 Оборудование должно состоять из радиоприемника, устройства обработки сигнала, печатающего устройства и органов управления автоматической и ручной перестройкой частоты.

22.7.2 Приемник должен работать на частотах 4210; 6314; 8416,5; 12579; 16806,5; 19680,5; 22376; 26100,5 кГц. Могут быть предусмотрены дополнительные частоты, предназначенные для международной и национальной служб НАВТЕКС (518; 490 и 4209,5 кГц).

22.7.3 Должна быть предусмотрена проверка работоспособности приемника, устройства обработки сигнала и печатающего устройства и средств, обеспечивающих автоматическую перестройку частот, если они предусмотрены.

22.7.4 В оборудовании должно обеспечиваться хранение по меньшей мере 255 идентификаторов сообщений. По истечении срока между 60 и 72 ч идентификатор сообщения должен быть автоматически стерт из памяти устройства. Если количество принятых сообщений превышает емкость памяти, то должно автоматически стираться наиболее раннее принятое сообщение.

22.7.5 Должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация в месте, откуда обычно осуществляется управление судном, для индикации приема сообщений по поиску и спасанию. Сигнализация должна отключаться только вручную.

22.7.6 Информация о районах обслуживания и видах сообщений, находящихся в памяти оборудования, не должна стираться при перерывах в подаче электропитания до 6 ч.

22.7.7 Чувствительность приемника должна быть такой, чтобы для источника электродвижущей силой 6 мкВ коэффициент ошибок на знак был не более 10^{-2} .

22.7.8 Вывод или исключение из печати служебных групп должны находиться под контролем оператора, за исключением тех случаев, когда оборудование не должно иметь возможности исключения соответствующих навигационных и метеорологических предупреждений, информации по поиску и спасанию и отдельных специальных предупреждений, которые передаются береговой радиостанцией в зоне нахождения судна.

22.7.9 Должно быть обеспечено получение информации о районах обслуживания и видах сообщений, исключенных оператором из приема.

22.7.10 В оборудовании должны храниться только идентификаторы правильно принятых сообщений. Сообщение считается правильно принятым, если значение ошибки на знак менее 4 %.

22.7.11 Печатающее устройство должно печатать не менее 32 знаков в строке.

22.7.12 Устройство обработки сигналов и печатающее устройство должны обеспечивать перенос слова на следующую строку, если оно не может быть помещено полностью на строке.

Печатающее устройство должно автоматически осуществлять перевод строки после окончания выдачи на печать сообщений.

22.7.13 Оборудование должно печатать звездочку, если знак принят с ошибкой.

22.7.14 Если оборудование включает в себя средства, обеспечивающие автоматическую перестройку частоты приемника, то должны быть предусмотрены часы единого координированного времени с точностью хода ± 1 с, которые должны быть связаны с перепрограммируемым запоминающим устройством, содержащим последовательность частот и расписание передач всех радиостанций, осуществляющих передачу ИБМ на КВ с использованием УБПЧ.

22.8 СУДОВАЯ ЗЕМНАЯ СТАНЦИЯ ИНМАРСАТ

22.8.1 Судовая земная станция должна обеспечивать радиосвязь в режиме телефонии и / или передачи данных (неречевых) для целей:

.1 оповещения о бедствии, срочности, безопасности и общего назначения;

.2 координации действий при поиске и спасании, а также

.3 передачи информации по безопасности мореплавания.

22.8.2 Судовая земная станция не должна иметь каких-либо внешних органов управления, с помощью которых можно было бы изменить ее идентификационный номер.

22.8.3 Должна быть обеспечена возможность подачи оповещения о бедствии в режиме телефонии или в режиме передачи данных с места, откуда обычно осуществляется управление судном, а также с лю-

бого другого места, выделенного для подачи оповещения о бедствии. Кроме того, если предусмотрено специальное помещение для осуществления радиосвязи, то в нем также должны быть предусмотрены средства для подачи оповещения о бедствии. Средства подачи оповещения о бедствии должны быть такими, как это требуется 22.1.7.

В случае, если не предусмотрено никаких других средств приема сигналов бедствия, срочности и безопасности или ретрансляции сигналов бедствия, а существующий уровень звуковых сигналов телефонного или печатающего устройства при приеме таких сообщений недостаточен, то судовая земная станция должна обеспечивать подачу звуковой и световой сигнализации необходимого уровня.

22.8.4 Переход с одного источника питания на другой или любой перерыв подачи электрической энергии в течение промежутка времени до 60 с не должны требовать повторного ввода в ручную оборудования в рабочий режим и приводить к потере сообщений, хранящихся в памяти.

22.8.5 Если судовая земная станция включает в себя устройство расширенного группового вызова, то его характеристики должны соответствовать требованиям, предъявляемым к оборудованию расширенного группового вызова.

22.8.6 Судовая земная станция должна иметь систему самоконтроля и обеспечивать автоматическое включение звуковой и / или световой сигнализации при:

.1 потере слежения антенны за спутником;

.2 нарушении работоспособности радиостанции;

.3 отсутствии питания или включении резервного источника.

22.8.7 Судовая земная станция должна обеспечивать возможность проверки подачи сигналов бедствия без передачи самих сигналов.

22.8.8 Судовая земная станция, кроме требований, изложенных в настоящих Правилах, должна удовлетворять техническим требованиям ИНМАРСАТ и быть одобренного ИНМАРСАТ типа.

22.9 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВАРИЙНЫМ РАДИОБУЯМ (АРБ)

22.9.1 В дополнение к 22.1, а также применимым требованиям 22.1 ч. IV ПССП, аварийные УКВ радиобуи и спутниковые АРБ систем КОСПАС-САРСАТ и ИНМАРСАТ должны отвечать дополнительным требованиям настоящего раздела.

22.9.2 АРБ должен автоматически включаться после свободного всплытия. Оборудование, его установка, устройства крепления и отделения должны быть надежными и способны работать в экстремальных судовых условиях.

22.9.3 АРБ должен:

.1 легко приводиться в действие необученным персоналом и переноситься в спасательное средство одним человеком;

.2 быть оборудован соответствующими средствами защиты от непреднамеренного включения;

.3 иметь такую конструкцию, чтобы его электрические части были водонепроницаемыми на глубине 10 м в течение не менее 5 мин;

.4 выдерживать изменения температуры на 45°C при его погружении. Воздействие морской среды, конденсация и наличие влаги не должны влиять на рабочие характеристики радиобуя;

.5 включаться и выключаться вручную;

.6 быть оборудован средствами, указывающими на излучение сигналов;

.7 плавать в вертикальном положении при отсутствии волнения моря и иметь положительную остойчивость и достаточную плавучесть при любом состоянии моря;

.8 выдерживать сбрасывание в воду без повреждений с высоты 20 м;

.9 быть хорошо видимого желтого/оранжевого цвета и иметь покрытие корпуса или полосы из светоотражающего материала;

.10 быть снабжен плавучим линем, пригодным для использования в качестве буксира, который должен быть уложен таким образом, чтобы не запутываться в конструкциях судна при свободном всплытии АРБ;

.11 быть снабжен лампочкой светосилой 0,75 кд, автоматически включающейся в темное время суток с непродолжительным циклом включения для указания местоположения АРБ;

.12 быть устойчивым к воздействию морской воды и нефти;

.13 быть устойчивым к разрушениям при длительном воздействии солнечных лучей.

22.9.4 АРБ должен иметь конструкцию, обеспечивающую его работоспособность при следующих условиях окружающей среды:

.1 температуре от -20 °C до +55 °C;

.2 обледенении;

.3 относительной скорости ветра до 50 м/с;

.4 после хранения при температуре от -30 °C до +70 °C.

22.9.5 АРБ должен иметь местное ручное включение. При этом может быть предусмотрено дистанционное включение с ходового мостика, когда АРБ установлен в устройстве, обеспечивающем свободное его всплытие.

22.9.6 На наружной стороне АРБ должна быть четко указаны:

.1 сведения об изготовителе;

.2 номер типа радиооборудования или его наименование, под которым радиооборудование прошло типовые испытания;

.3 серийный номер радиооборудования;

.4 год выпуска;

.5 род тока и напряжение питания;

.6 краткая инструкция по эксплуатации на английском и русском языках;

.7 дата истечения срока хранения аккумулятора;

.8 идентификационный номер (для спутникового АРБ системы КОСПАС-

САРСАТ) или код идентификации, запрограммированный в передатчике (для спутникового АРБ системы ИНМАРСАТ);

.9 безопасное расстояние от магнитного компаса;

.10 дата очередного берегового технического обслуживания.

22.9.7 АРБ должен иметь такую конструкцию, чтобы он мог находиться в готовом к действию состоянии в течение по меньшей мере года без необходимости его обслуживания.

22.9.8 Аккумулятор, используемый в качестве источника питания АРБ, должен иметь срок хранения не менее двух лет и заменяться, если оставшийся срок его хранения составляет менее 12 месяцев. На нем должны быть указаны дата изготовления и максимальный срок его хранения.

22.9.9 Для периодического испытания АРБ в действии на эквивалент антенны, может быть предусмотрена возможность подключения к нему постороннего источника питания.

22.9.10 АРБ должен иметь такую конструкцию, чтобы отделяться и свободно всплывать при погружении на глубину до 4 м при любом угле крена или дифферента.

22.9.11 Спутниковый АРБ не должен автоматически приводиться в действие после того, как он был вручную снят из устройства отделения.

22.9.12 Если спутниковый АРБ приводится в действие вручную, то подача оповещения о бедствии должна осуществляться двумя независимыми действиями (см. 22.1.7) только с помощью специально предназначенного для этой цели выключателя.

Этот специальный выключатель оповещения о бедствии должен быть четко обозначен и защищен от непреднамеренного включения.

22.9.13 Спутниковые АРБ должны:

.1 проходить ежегодные проверки в отношении всех аспектов эксплуатационной эффективности, обращая особое вни-

мание на проверку излучения на рабочих частотах, кодирование и регистрацию в следующие интервалы времени:

на пассажирских судах — в пределах 3 месяцев до даты истечения срока действия Пассажирского свидетельства;

на грузовых судах — в пределах 3 мес. до даты истечения срока действия свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию, или 3 мес. до или после истечения срока действия ежегодной даты этого же свидетельства.

Проверка может проводиться на судне или в признанном Речным Регистром береговом центре технического обслуживания;

.2 проходить техническое обслуживание и ремонт в признанном Речным Регистром береговом центре технического обслуживания через промежутки времени, не превышающие 5 лет.

22.10 СПУТНИКОВЫЙ АВАРИЙНЫЙ РАДИОБУЙ СИСТЕМЫ КОСПАС-САРСАТ

22.10.1 Спутниковый АРБ должен обеспечивать передачу оповещения при бедствии на спутники, находящиеся на околополярных орбитах, и сигналов привода с помощью встроенного маяка.

22.10.2 Должна быть обеспечена проверка АРБ без использования спутниковой системы.

22.10.3 Источник питания должен иметь достаточную емкость для обеспечения работы спутникового АРБ в течение, по меньшей мере, 48 ч.

22.10.4 Сигнал оповещения при бедствии должен передаваться спутниковым АРБ на частоте 406,028 МГц \pm 1 кГц классом излучения G1B. Сигнал привода должен:

.1 передаваться на частоте 121,5 МГц классом излучения A3X. Несущая частота должна быть амплитудно-модулированной (минимальный коэффициент заполнения 33 %) с минимальным коэффициентом модуляции 0,85. Излучаемый сигнал дол-

жен состоять из амплитудно-модулированной несущей частоты; при этом модулирующая тональная частота должна плавно изменяться снизу вверх или сверху вниз на 700 Гц между 1600 и 300 Гц от двух до четырех раз в секунду;

.2 иметь непрерывный рабочий цикл, который может быть прерван не более, чем на 2 с для передачи сигнала на частоте 406,025 МГц.

22.10.5 В спутниковый АРБ должны быть включены устройства для хранения неизменяемой части сообщения о бедствии с использованием энергонезависимой памяти.

22.10.6 Частью всех сообщений АРБ должны быть шесть цифр идентификатора судовой станции.

22.10.7 Спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ, кроме требований, изложенных в настоящей части Правил, должен отвечать требованиям спецификации КОСПАС-САРСАТ и быть типа, одобренного КОСПАС-САРСАТ.

22.12 АВАРИЙНЫЙ УКВ-РАДИОБУЙ – УКАЗАТЕЛЬ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ

22.12.1 АРБ должен обеспечивать передачу УКВ-оповещения при бедствии. Конструктивно допускается совмещение в одном блоке с АРБ радиолокационного ответчика (РЛО), работающего на частоте 9 ГГц. РЛО должен соответствовать требованиям к радиолокационным ответчикам спасательных средств.

22.12.2 АРБ должен быть автоматического, свободно всплывающего типа и должен обеспечивать его проверку на борту судна без излучения сигнала оповещения о бедствии.

22.12.3 Источник питания должен иметь достаточную емкость для обеспечения работы УКВ АРБ в течение, по меньшей мере, 48 ч.

22.12.4 АРБ должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 сигналы оповещения при бедствии в системе ЦИВ должны передаваться на частоте 156,525 МГц, используя класс излучения G2B;

.2 относительная стабильность частоты не должна превышать $10 \cdot 10^{-6}$;

.3 ширина полосы должна быть менее 16 кГц;

.4 выходная мощность должна быть, по меньшей мере, 100 мВт;

.5 излучение должно быть вертикально поляризованным;

.6 должна быть использована частотная модуляция с предварительной коррекцией характеристик 6 дБ на октаву (фазовая модуляция) с модулированием поднесущей частоты;

.7 должна быть использована поднесущая частота 1700 Гц с частотами модуляции 1300 и 2100 Гц;

.8 отклонение по частоте 1300 и 2100 Гц должно находиться в пределах ± 10 Гц;

.9 скорость модуляции должна составлять 1200 бод;

.10 индекс модуляции должен составлять $2,0 \pm 10$ %.

22.12.5 Формат ЦИВ и последовательность передачи сообщения должны соответствовать установленным стандартам.

22.13 РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ ОТВЕТЧИК (СУДОВОЙ И СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ)

22.13.1 Радиолокационный ответчик должен обеспечивать определение местоположения объектов, терпящих бедствие, путем передачи сигналов, которые на экранах радиолокационных станций будут представлены серией точек, расположенных на равном расстоянии друг от друга.

22.13.2 Радиолокационный ответчик должен отвечать требованиям 22.9.3.1 – 22.9.3.4, 22.9.3.8 – 22.9.3.10, 22.9.3.12, 22.9.3.13, а также:

.1 быть оборудован визуальными и / или звуковыми средствами для определения нормальной работы, а также преду-

преждения терпящих бедствие о том, что радиолокационный ответчик запускается радиолокационной станцией;

.2 обеспечивать ручное включение и выключение. Могут быть предусмотрены средства автоматического включения. Если на судне проводится испытание с использованием радиолокационной станции, работающей на частоте 9 ГГц, работа радиолокационного ответчика должна быть ограничена до нескольких секунд, чтобы избежать помех другим судовым и авиационным радиолокационным станциям и чрезмерного расхода энергии источников питания;

.3 обеспечивать индикацию в режиме готовности;

.4 обладать плавучестью, если он не является составной частью плавучего спасательного средства;

.5 иметь гладкую наружную поверхность для предотвращения повреждения плавучего спасательного средства.

22.13.3 Радиолокационный ответчик должен иметь конструкцию, обеспечивающую работоспособность при температуре от -20 до $+55$ °С. Он не должен повреждаться во время хранения при температурах от -30 до $+65$ °С.

22.13.4 Высота установленной антенны ответчика должна быть, по меньшей мере, на 1 м выше уровня моря. Для выполнения этого требования должны быть предусмотрены шесть или другое устройство для размещения в кармане спасательной шлюпки или плота, а также иллюстрированная инструкция по монтажу радиолокационного ответчика.

22.13.5 Диаграмма направленности антенны в вертикальной плоскости и гидродинамические характеристики радиолокационного ответчика должны обеспечивать его реакцию на облучение поисковыми радиолокационными станциями в условиях сильного волнения моря. Диаграмма направленности антенны в горизонтальной плоскости должна быть в максимальной степени ненаправленной. Для переда-

чи и приема должна использоваться антенна с горизонтальной поляризацией.

22.13.6 Радиолокационный ответчик должен нормально работать на расстоянии, по меньшей мере, 5 морских миль при запросе радиолокационной станции, антенна которой установлена на высоте 15 м. Радиолокационный ответчик должен также нормально работать на расстоянии не менее 30 морских миль при запросе авиационной радиолокационной станции с мощностью импульса не менее 10 кВт, установленной на борту летательного аппарата, находящегося на высоте 1000 м.

22.13.7 На радиолокационный ответчик должна быть нанесена информация в объеме 22.9.6 (кроме 22.9.6.5) с учетом 22.9.8, а также название и позывной сигнал судна.

22.14 УСТРОЙСТВА ОТДЕЛЕНИЯ И ВКЛЮЧЕНИЯ СВОБОДНО ВСПЛЫВАЮЩЕГО АВАРИЙНОГО РАДИООБОРУДОВАНИЯ

22.14.1 Устройства отделения и включения свободно всплывающего аварийного радиооборудования должны обеспечивать его автоматическое отделение от тонущего судна и автоматическое включение.

22.14.2 Устройство должно:

.1 иметь такую конструкцию, чтобы механизм отделения срабатывал на глубине погружения до 4 м при любой ориентации судна;

.2 сохранять работоспособность в диапазоне температур от -30 °С до $+65$ °С;

.3 быть изготовлено из коррозионно-стойких совместимых материалов так, чтобы предотвратить разрушение, которое может вызвать любое нарушение работы аппаратуры. Не допускается гальванизация или другие виды металлического покрытия частей устройства отделения;

.4 быть изготовлено так, чтобы не происходило отделение при накрытии устройством волной;

.5 быть устойчивым к воздействию пресной и морской воды и нефти или разрушениям при длительном воздействии

солнечных лучей и не подвергаться воздействию указанных сред в месте установки на судне;

.6 быть способным обеспечивать нормальную работу после воздействия ударов, вибрации и других экстремальных условий внешней среды, обычно имеющих место на верхней палубе судов;

.7 в случаях, когда судно находится в районах, в которых может произойти обледенение, иметь такую конструкцию, которая насколько это практически возможно сводит до минимума образование льда и предотвращает его влияние на отделение радиооборудования;

.8 быть установлено таким образом, чтобы радиооборудование после отделения не задерживалось конструкциями тонущего судна;

.9 иметь табличку с четкой инструкцией по отделению радиооборудования от судна вручную.

22.14.3 Для радиооборудования, требующего наличия внешнего источника питания и / или ввода данных, устройства соединения не должны препятствовать отделению или включению радиооборудования.

22.14.4 Должна быть предусмотрена проверка работоспособности автоматического устройства отделения с помощью простого метода без включения радиооборудования.

22.14.5 Должна быть предусмотрена возможность отделения свободно всплывающего радиооборудования от механизма отделения вручную.

22.14.6 На наружной стороне устройства отделения и включения свободно всплывающего аварийного радиооборудования должен быть указан очередной срок их проверки или замены.

22.15 КОМАНДНОЕ ТРАНСЛЯЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО

22.15.1 Командное трансляционное устройство должно обеспечивать возможность прерывания с ходового мостика лю-

бой передачи с любого другого микрофонного поста или трансляции радиовещания и звукозаписи.

Должно быть также обеспечено автоматическое прерывание трансляции радиовещания и звукозаписи при работе общесудовой системы авральной сигнализации.

22.15.2 Командное трансляционное устройство должно быть защищено от несанкционированного использования.

22.16 УКВ-АППАРАТУРА ДВУХСТОРОННЕЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

22.16.1 С помощью УКВ-аппаратуры двухсторонней радиотелефонной связи (далее аппаратуры) обеспечивается связь на месте бедствия между плавучими спасательными средствами, между плавучими спасательными средствами и судном, а также между плавучими спасательными средствами и спасательной единицей. Носимая (портативная) аппаратура может быть использована для ведения радиосвязи на борту судна при условии работы на частотах, отличающихся от указанных в табл. 19.2.1 ПСВП и 22.16.4.

22.16.2 Носимая (портативная) аппаратура должна представлять собой единое (моноблочное) устройство, включающее в себя следующие структурные части:

.1 передатчик, приемник, антенну и источник питания;

.2 блок управления с кнопочным переключателем «прием – передача»;

.3 микрофон и громкоговоритель.

22.16.3 Конструкция носимой (портативной) аппаратуры должна обеспечивать:

.1 ввод в действие персоналом без специальной подготовки;

.2 ввод в действие персоналом, одетым в перчатки;

.3 ввод в действие одной рукой (кроме выбора канала);

.4 сохранение работоспособности в случае падения на твердую поверхность с высоты 1 м;

.5 сохранение водонепроницаемости на глубине 1 м не менее 5 мин;

.6 сохранение работоспособности при резком перепаде температуры (до 45 °С) вследствие погружения аппаратуры в воду;

.7 стойкость к агрессивному воздействию морской воды и нефти;

.8 отсутствие острых углов, которые могут повредить плавучие спасательные средства и вызвать травму персонала;

.9 возможность крепления к одежде пользователя, а также ремень для крепления на запястье или на шее. Для целей безопасности на ремне должно быть соответствующее слабое звено;

.10 стойкость к разрушению или нарушению работоспособности при воздействии солнечных лучей.

Носимая (портативная) аппаратура должна быть окрашена в яркий желтый или оранжевый цвет или иметь маркировочную полосу ярко-желтого (оранжевого) цвета вокруг корпуса.

22.16.4 Аппаратура должна обеспечивать работу на частоте 156,8 МГц (канал 16) и, по меньшей мере, на одном дополнительном канале морской подвижной службы.

22.16.5 В аппаратуре должны использоваться симплексные радиотелефонные каналы.

22.16.6 Класс излучения аппаратуры должен быть G3E.

22.16.7 Аппаратура должна быть снабжена двухпозиционным выключателем с визуальной индикацией, указывающей о ее включении.

22.16.8 Приемник должен быть снабжен регулятором громкости.

22.16.9 Должны быть предусмотрены орган подавления шума (демпфер) и переключатель каналов.

22.16.10 Переключение каналов должно легко выполняться, и выбранный канал должен быть легко идентифицирован.

22.16.11 Должна быть предусмотрена возможность переключения на канал 16 при любых условиях освещения.

22.16.12 Аппаратура должна приводиться в рабочее состояние не более чем за 5 с после включения.

22.16.13 Выходная мощность передатчика должна быть не менее 0,25 Вт. Если выходная мощность передатчика превышает 1 Вт, то должно быть предусмотрено устройство для снижения мощности до 1 Вт или менее. При использовании аппаратуры для внутрисудовой связи выходная мощность передатчика не должна превышать 1 Вт.

22.16.14 Чувствительность приемника должна быть не хуже 2 мкВ при отношении сигнал / шум 12 дБ.

22.16.15 Антенна должна иметь вертикальную поляризацию и круговую диаграмму направленности в горизонтальной плоскости. Неисправность антенны не должна приводить к повреждению аппаратуры.

22.16.16 Мощность сигнала на выходе громкоговорителя должна быть достаточной для того, чтобы его можно было слышать при существующем уровне шума на борту судна или на плавучем спасательном средстве.

22.16.17 Аппаратура должна сохранять работоспособность при температуре от -20 до +55 °С и после хранения при температуре от -30 до +70 °С.

22.16.18 Источник питания должен быть встроен в аппаратуру. Могут быть предусмотрены также устройства для работы аппаратуры от внешнего источника электрической энергии.

22.16.19 Если в процессе эксплуатации предусматривается замена (перезарядка) источника энергии, то аппаратура должна быть снабжена дополнительной (резервной) батареей первичных элементов для использования в случае бедствия. Эта батарея должна иметь несъемную пломбу

(невосстанавливаемую оболочку), которая указывает, что батарея не была использована.

Если в процессе эксплуатации не предусматривается замена источника энергии, аппаратура должна быть снабжена батареей первичных элементов. На такой аппаратуре должна быть установлена несъемная пломба, которая указывает, что батарея не была использована.

Батарея первичных элементов должна иметь достаточную емкость, обеспечивающую работу в течение 8 ч при наивысшей выходной мощности с рабочим циклом 1:9. Этот рабочий цикл определяется как 6 с работы в режиме передачи, 6 с в режиме приема выше порогового уровня приемника и 48 с работы в режиме приема ниже порогового уровня приемника. Срок службы батареи первичных элементов должен быть не менее двух лет. Батареи должны иметь окраску или маркировку в соответствии с 22.6.3, если они обозначены как незаменимые в процессе эксплуатации.

Батареи, которые не предназначены к использованию в случае бедствия, должны окрашиваться и маркироваться так, чтобы их нельзя было спутать с батареями, предназначенными к использованию в случае бедствия.

На наружной стороне аппаратуры должны быть приведены ясно различимая краткая инструкция по эксплуатации и указана дата истечения срока службы батареи первичных элементов, а также название и позывной сигнал судна.

22.17 НОСИМАЯ УКВ-АППАРАТУРА ДВУСТОРОННЕЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ С ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ

22.17.1 Аппаратура должна быть носимой и обеспечивать связь на месте бедствия между судном и воздушным судном.

22.17.2 Аппаратура должна, по меньшей мере, включать:

.1 встроенный передатчик/приемник, включая антенну и источник питания;

.2 встроенный блок управления с кнопочным переключателем «прием – передача»;

.3 микрофон и громкоговоритель.

22.17.3 Аппаратура должна:

.1 приводиться в действие необученным персоналом;

.2 выдерживать падение на твердую поверхность с высоты 1 м;

.3 иметь небольшие размеры и массу;

.4 работать при окружающем уровне шума, обычно имеющем место при поисково-спасательных операциях с использованием воздушных судов;

.5 иметь цвет, отличный от носимой УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи спасательных средств (см. 22.6.3.10 ПСВП);

.6 обеспечивать амплитудную модуляцию и работать на частотах 121,5 МГц и 123,1 МГц;

.7 иметь двухпозиционный выключатель, снабженный визуальной индикацией о ее включении;

.8 быть снабжена органом ручной регулировки громкости приемника, с помощью которого может быть изменена выходная мощность звука;

.9 обеспечивать легкое переключение частот, при этом частоты должны быть легко различимыми;

.10 быть готова к работе не позднее 5 с после включения.

22.17.4 Обрыв или короткое замыкание антенны не должны приводить к повреждению оборудования.

22.17.5 Мощность несущей частоты должна быть между 50 мВт и 1,5 Вт.

22.17.6 Выходная мощность сигнала должна быть достаточной для прослушивания при окружающем уровне шума, обычно имеющем место при поисково-спасательных операциях с использованием воздушных судов.

22.17.7 В режиме передачи выходной звуковой сигнал приемника должен быть подавлен.

22.17.8 Источником энергии аппаратуры должна быть встроенная в оборудование батарея первичных элементов, которая может быть заменяемой в процессе эксплуатации. Кроме того, может быть предусмотрена работа аппаратуры от внешнего источника электрической энергии.

22.17.9 Батарея первичных элементов должна иметь срок хранения не менее двух лет.

22.17.10 В дополнение к применимым требованиям 22.12.7 на внешней стороне аппаратуры должно быть четко указано нижеследующее:

- .1 надпись «только для связи с воздушным судном в аварийной ситуации»;
- .2 название и позывной сигнал судна.

22.18 СТАЦИОНАРНАЯ УКВ-АППАРАТУРА ДВУСТОРОННЕЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ С ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ

22.18.1 Аппаратура должна обеспечивать связь на месте бедствия между судном и воздушной спасательной единицей (единицами).

22.18.2 Аппаратура должна, по меньшей мере, включать:

- .1 передатчик и приемник;
- .2 антенну, установленную на оборудовании или отдельно от него;
- .3 микрофон с кнопочным переключателем «прием – передача» и громкоговоритель.

22.18.3 Аппаратура должна:

- .1 быть приспособлена для возможности приведения в действие необученным персоналом;
- .2 работать при окружающем уровне шума, имеющем место на судах;
- .3 обеспечивать амплитудную модуляцию и работать на частотах 121,5 МГц и 123,1 МГц;
- .4 иметь двухпозиционный выключатель, снабженный визуальной индикацией о ее включении;

.5 быть снабжена органом ручной регулировки громкости приемника, с помощью которого может быть изменена выходная мощность звука;

.6 обеспечивать легкое переключение частот, при этом частоты должны быть легко различимыми;

.7 быть готова к работе не позднее 5 с после включения.

22.18.4 Обрыв или короткое замыкание антенны не должны приводить к повреждению оборудования.

22.18.5 Мощность несущей частоты должна быть между 50 мВт и 1,5 Вт.

22.18.6 Выходная мощность сигнала должна быть достаточной для прослушивания при окружающем уровне шума, обычно имеющем место на судах.

22.18.7 В режиме передачи выходной звуковой сигнал приемника должен быть подавлен.

22.18.8 Аппаратура должна получать питание от судового основного источника электрической энергии. Кроме того, должна иметься возможность питания от аварийного источника электрической энергии.

22.18.9 Вместо вышеуказанного, источником питания может быть батарея первичных элементов, встроенных в аппаратуру, которая может быть заменяемой в процессе эксплуатации.

22.18.10 Батарея первичных элементов питания должна иметь срок хранения не менее двух лет.

22.18.11 В дополнение к применимым требованиям 22.9.6, на внешней стороне аппаратуры должно быть четко указано нижеследующее:

- .1 надпись «только для связи с воздушным судном в аварийной ситуации»;
- .2 дата истечения срока службы батарей первичных элементов, если применимо;
- .3 название и позывной сигнал судна.

22.19 ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ ГМССБ

22.19.1 Интегрированная система средств радиосвязи (ИССР) — система, где отдельные средства радиосвязи и установки используются как датчики, то есть без их собственных панелей управления, обеспечивая выходными данными и принимая команды с мест, называемых рабочими постами радиосвязи.

Эти места называются рабочими постами радиосвязи ГМССБ, если они включают управление и слежение за всем оборудованием и установками на судне в ГМССБ и для радиосвязи общего назначения.

22.19.2 ИССР должна отвечать применимым функциональным требованиям ГМССБ, а также должны обеспечиваться все функциональные требования для каждого отдельного оборудования и средств радиосвязи. Никакие функциональные требования к отдельным видам оборудования и средствам радиосвязи не должны препятствовать выполнению любых других функциональных требований к другому оборудованию или средствам радиосвязи, интегрированным в систему средств радиосвязи.

22.19.3 Все функциональные требования к оборудованию, интегрированному в систему средств радиосвязи, должны отвечать соответствующим положениям эксплуатационных требований к этому отдельному виду оборудования.

22.19.4 Единичный отказ в работе не должен затрагивать более одного датчика средств радиосвязи или более одного рабочего поста радиосвязи в любое время.

22.19.5 ИССР должна:

.1 включать, как минимум, два рабочих поста радиосвязи, каждый из которых связан с каждым датчиком средств радиосвязи ГМССБ через локальную сеть или систему соединений;

.2 включать, как минимум, два печатающих устройства;

.3 иметь средства автоматического обновления данных местоположения судна и времени, в дополнение к ручному вводу этих данных;

.4 иметь такое устройство обеспечения электрической энергией, которое исключает возможность непреднамеренного выключения любой части ИССР;

.5 иметь средства обнаружения неисправности любой части ИССР с включением сигнализации;

.6 иметь защиту от компьютерных вирусов.

22.19.6 Рабочие посты радиосвязи ГМССБ должны:

.1 иметь идентичный пользовательский интерфейс и идентичный доступ к каждой функции различных датчиков;

.2 работать независимо друг от друга;

.3 допускать одновременную работу, как минимум, двух датчиков средств радиосвязи;

.4 передавать оповещения о бедствии, подаваемых только специально предназначенной кнопкой для каждого датчика средств радиосвязи, которая не используется ни для какой-либо другой цели. Эти кнопки должны четко выделяться, быть защищены от непреднамеренного включения; подача оповещения должна осуществляться двумя независимыми действиями (см. 22.1.7) с включением сигнализации о том, что сигнал тревоги приведен в действие. Каждая кнопка оповещения о бедствии не должна быть электрически связана с локальной сетью или системой соединений ИССР. Должна иметься возможность в любое время прервать или подать оповещение о бедствии (см. также 22.1.7).

22.19.7 Включение (интеграция) УКВ-радиостановки допускается только в тех случаях, если это не противоречит 20.1.7.

22.19.8 Дополнительные рабочие посты радиосвязи, предназначенные только для связи общего назначения, не должны иметь доступа к функциям оповещения о бедствии, а также не должны препятствовать передаче оповещения о бедствии. Ра-

бочие посты радиосвязи ГМССБ должны иметь приоритет перед любыми другими дополнительными рабочими постами радиосвязи.

22.19.9 Дополнительные датчики, не требуемые для средств радиосвязи ГМССБ, не должны препятствовать или ухудшать выполнение функций по оповещению о бедствии и сигналам тревоги.

22.20 СИСТЕМА ОХРАННОГО ОПОВЕЩЕНИЯ

22.20.1 Система охранного оповещения должна устанавливаться на судах для передачи в направлении судно – берег оповещения о состоянии охраны, чтобы указать компетентной организации, что охрана судна находится под угрозой или что она была нарушена. Система должна включать, по меньшей мере, два места приведения ее в действие, одно из которых должно находиться на ходовом мостике, а другое — в месте, определенном судовым планом охраны. Из этих мест должна осуществляться подача непрерывного оповещения до тех пор, пока оно не будет выключено и/или возвращено в исходное состояние. Система должна обеспечить скрытую передачу сигнала для оповещения компетентной организации на берегу. Режим передачи сигнала не должен сопровождаться сигнализацией на самом судне и не должен оповещать другие суда.

22.20.2 Функции системы охранного оповещения могут быть реализованы при использовании радиоустановок ГМССБ, других систем, предназначенных для радиосвязи общего назначения, или систем предназначенных специально для этой цели.

22.20.3 Система охранного оповещения должна быть защищена от непреднамеренного использования. Включение системы охранного оповещения не должно сопровождаться предварительным удалением каких-либо защитных пломб или открыванием крышек для управления любым органом управления.

22.20.4 Приведение системы охранного оповещения в действие должно включать в работу систему радиосвязи так, чтобы передача оповещения не требовала какой-либо настройки системы радиосвязи, т. е. настройки каналов, выбора режимов работы или выбора меню. Работа органа управления включения системы охранного оповещения не должна приводить к срабатыванию какой-либо сигнализации или индикации работы на самом судне.

22.20.5 Работа системы охранного оповещения не должна ухудшать функциональные возможности радиоустановки ГМССБ, требуемые настоящей частью Правил.

22.20.6 Сигнал, включенный органом управления системой охранного оповещения, должен включать индивидуальный код/идентификатор, указывающий на то, что оповещение составлено не в соответствии с процедурами бедствия в ГМССБ. Сигнал должен включать идентификатор судна и текущие координаты с указанием даты и времени их определения.

22.20.7 Система охранного оповещения должна иметь возможность проверки ее работоспособности без передачи самого сигнала оповещения.

В–НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

23 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

23.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

23.1.1 Настоящий раздел Правил содержит нормы навигационного оборудования и технические требования, предъявляемые к нему.

23.1.2 Требования настоящего раздела Правил распространяются на проектируемые суда, суда в постройке, а также на суда в эксплуатации, построенные 1 июля 2002 года или после этой даты.

На суда в эксплуатации, построенные до 1 июля 2002 г., распространяются требования тех Правил, по которым они были построены, если в последующих изданиях Правил и бюллетенях дополнений и изменений к ним не указано иное, а также требования 23.3.3, 23.3.4 и 23.3.5 настоящего раздела Правил.

23.1.3 Размещение навигационного оборудования, предусмотренного настоящими Правилами, должно осуществляться в соответствии с разд. 24 ч. IV ПСВП.

23.1.4 Кроме требований, изложенных в разд. 25 настоящих Правил, навигационное оборудование должно удовлетворять также требованиям разд. 25 ч. IV ПСВП.

23.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

23.2.1 В разд. 23 – 25 настоящих Правил применяемые термины и аббревиатуры означают следующее:

1 Электронная картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС)

— система, объединяющая информацию, поступающую из системной электронной навигационной карты (СЭНК) с данными о местоположении судна, получаемыми от навигационных датчиков, позволяющую выполнять предварительную и исполнительную прокладки пути судна и, при необходимости, отображать дополнительную навигационную информацию.

2 Резервный помощник капитана — судоводитель, которого необходимо вызвать, если требуется помощь судоводителю, несущему ходовую вахту.

23.3 НОРМЫ ОСНАЩЕНИЯ СУДОВ НАВИГАЦИОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

23.3.1 Самоходные суда смешанного плавания должны быть оснащены навигационным оборудованием в соответствии с табл. 23.3.1.

23.3.2 Средство автоматической радиолокационной прокладки (САРП-ARPA), указатели скорости поворота, системы управления курсом или по заданному пути, устройства для измерения и индикации скорости и пройденного расстояния относительно грунта в прямом и поперечном направлениях устанавливаются по усмотрению судовладельца.

23.3.3 Все суда валовой вместимостью 300 и более, совершающие международные рейсы, и грузовые суда валовой вме-

Таблица 23.3.1

| Наименование оборудования | Валовая вместимость судов | | | | | Примечание |
|---|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------|---|
| | Менее 150 (все суда) | 150 и более | 300 и более ¹ | 500 и более | 3000 и более | |
| 1. Компас магнитный основной ² | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | В комплект компаса должен входить пеленгаторное устройство, обеспечивающее пеленгование по горизонту в 360°, независимое от любого источника электроэнергии |
| 2. Компас магнитный запасной | — | 1 | 1 | 1 | 1 | Должен быть взаимозаменяемым с основным магнитным компасом |
| 3. Устройство дистанционной передачи курса | — | — | 1 ³ | — | — | На судах, не имеющих гирокомпаса |
| 4. Компас гирокопический или другое средство для определения и отображения курса немагнитными средствами ⁴ | — | — | — | 1 | 1 | В комплект гирокомпаса должны входить репитер или иное средство взятия пеленгов по дуге горизонта 360° ¹¹ |
| 5. Радиолокационная станция со средством: ⁵ электронной прокладки (СЭП) ⁶ | — | — | 1 | — | — | Одна РЛС должна работать в диапазоне 9 ГГц (3 см). Станции должны работать независимо друг от друга |
| автосопровождения (САС) ⁶ | — | — | — | 1 | 2 | |
| 6. Приемник ГНСС ⁷ или наземных РНС (с учетом района плавания) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Используемая система радионавигации должна быть доступна для применения в любое время в течение предполагаемого рейса |
| 7. Электронная картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС) ⁸ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Должны быть предусмотрены средства дублирования (вторая ЭКНИС или навигационные бумажные карты) |
| 8. Эхолот | — | — | 1 | 1 | 1 | |
| 9. Лаг | — | — | 1 | 1 | 1 | Или иное средство измерения и отображения скорости и пройденного расстояния относительно воды |
| 10. Аппаратура автоматической идентификационной системы (АИС) ⁹ | — | — | 1 | 1 | 1 | |
| 11. Регистратор данных рейса (РДР и РДР-У) ¹⁰ | — | — | — | — | 1 | |
| 12. Аппаратура приема внешних звуковых сигналов | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Требуется на судах с закрытым ходовым мостиком, и судах, управляемых одним человеком |
| 13. Система контроля несения ходовой вахты | — | — | 1 | 1 | 1 | Требуется на автоматизированных судах с одним человеком на ходовой вахте |
| 14. Система автоматического управления судном по курсу и / или траектории | — | — | — | — | 1 | |
| 15. Радиолокационный отражатель (РЛО) | 1 | — | — | — | — | |

Окончание табл. 23.3.1

| Наименование оборудования | Валовая вместимость судов | | | | | Примечание |
|---|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------|---|
| | Менее 150 (все суда) | 150 и более | 300 и более ¹ | 500 и более | 3000 и более | |
| 16. Аппаратура ночного видения для ВСС | — | 1 | 1 | 1 | 1 | На судах, совершающих плавание в темное время суток |
| 17. Секстан навигационный | — | — | 1 | 1 | 1 | |
| 18. Хронометр | — | — | 1 | 1 | 1 | |
| ¹ Распространяется также на пассажирские суда независимо от размеров. ² Или другое средство, не зависящее от любого источника энергии, для определения курса и передачи его показаний на основной пост управления рулем и другое оборудование. ³ Не требуется, если на судне установлен гирокомпас, обеспечивающий передачу информации о курсе на оборудование, предусмотренное п. п. 5, 7, 10 и 11. ⁴ Должна обеспечиваться передача информации о курсе в оборудование, предусмотренное п. п. 5, 7, 10 и 11 настоящей таблицы. Визуальная информация о курсе на аварийном посту, если таковой имеется, должна обеспечиваться репитером гирокомпаса. ⁵ Минимальный эффективный диаметр экрана радиолокационного изображения индикатора РЛС должен быть не менее 180 мм для судов валовой вместимостью менее 500; 250 мм — для судов валовой вместимостью 500 и более. ⁶ СЭП и САС не требуются, если устанавливается средство автоматической радиолокационной прокладки (САРП). ⁷ Пассажирские суда и суда, перевозящие особо важные и опасные грузы, независимо от размера. ⁸ Не требуется при наличии на судне откорректированных бумажных морских навигационных карт для выполнения предварительной и исполнительной прокладок на протяжении всего предполагаемого рейса. ⁹ Не требуется на грузовых судах валовой вместимостью 500 и менее, не совершающих международные рейсы. ¹⁰ Все пассажирские суда независимо от размеров должны быть оборудованы РДР. На судах, построенных до 01.07.2002, может устанавливаться РДР-У. ¹¹ Суда валовой вместимостью менее 1600 оснащаются такими средствами, насколько это возможно. | | | | | | |

стимостью 500 и более, не совершающие международные рейсы, а также пассажирские суда независимо от размеров должны быть оборудованы автоматической идентификационной системой (АИС) в следующие сроки:

.1 суда, построенные 1 июля 2002 г. и после этой даты;

.2 суда, совершающие международные рейсы, построенные до 1 июля 2002 г.:

пассажирские суда — не позднее 1 июля 2003 г.;

танкеры — не позднее первого ежегодного освидетельствования оборудования и снабжения после 1 июля 2003 г.;

суда валовой вместимостью 300 и более, но менее 10000, кроме пассажирских судов и танкеров — не позднее первого освидетельствования оборудования и снабжения после 1 июля 2004 г. или 24 декабря 2004 г., смотря по тому, что произойдет раньше.

.3 грузовые суда, валовой вместимостью 500 и более, не совершающие международные рейсы, построенные до 1 июля 2002 г. — не позднее 1 июля 2008 г.

АИС может не устанавливаться, если:

судно будет выведено из эксплуатации в течение двух лет после срока, оговоренного в . 2 и .3;

судно совершает местные рейсы и эксплуатируется в районах, где плотность судопотока не требует установки АИС.

23.3.4 На судах, построенных до 1 июля 2002 г., не позднее первого освидетельствования после 1 июля 2002 г. должен быть установлен приемоиндикатор системы ГНСС или систем радионавигации, пригодных для постоянного использования в районах эксплуатации судна.

23.3.5 Все пассажирские и грузовые суда валовой вместимостью 3000 и более, совершающие международные рейсы и построенные после 1 июля 2002 г., должны быть оборудованы РДР.

Пассажирские суда, совершающие международные рейсы и построенные до

1 июля 2002 г., должны быть оборудованы РДР не позднее первого освидетельствования после 1 июля 2002 г.

На судах, не совершающих международных рейсов, РДР не требуется.

РДР может не устанавливаться, если будет доказано, что его подключение к существующему судовому оборудованию является нецелесообразным и практически неосуществимым.

23.3.6 По согласованию с Речным Регистром в зависимости от конкретных условий плавания, наличия надежной радиосвязи, стабильности получения прогнозов погоды и т. п. могут допускаться отклонения от норм, предписанных в табл. 23.3.1.

25 ТРЕБОВАНИЯ К НАВИГАЦИОННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

25.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ НАВИГАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ НА СУДОВЫХ СРЕДСТВАХ ЕЕ ОТОБРАЖЕНИЯ

25.1.1 Если дисплей является многофункциональным, то должна быть предусмотрена четкая индикация его режима работы и основного назначения (РЛС, ЭКНИС). Выбор режима работы должен осуществляться простыми действиями судоводителя.

25.1.2 При представлении на одном экране электронной навигационной карты (ЭНК) и радиолокационного изображения окружающей обстановки оба изображения должны быть отнесены к постоянной общей опорной точке и согласованы по масштабу, проекции и ориентации. Любое рассогласование должно индицироваться.

25.1.3 На дисплее должны быть представлены следующие шкалы дальностей: 0,25, 0,5, 0,75, 1,5, 3, 6, 12 и 24 мили. Кроме них, могут устанавливаться и другие шкалы дальностей. Рабочая шкала дальности должна индицироваться.

25.1.4 Если на дисплее отображаются кольца дальностей, то масштаб каждого из них должен быть обозначен.

25.1.5 В пределах рабочего поля дисплея постоянно должна отображаться только навигационная информация. Выведение на экране информационных окон, меню и другой вспомогательной информации возможно только как временная мера.

25.1.6 Радиолокационное (РЛ) изображение, сопровождаемые РЛ-цели и цели

универсальной автоматической идентификационной системы (АИС) не должны существенно ухудшаться, маскироваться или затеняться другой представляемой информацией.

25.1.7 Должна иметься возможность временного подавления всей графической информации на дисплее при сохранении только радиолокационного изображения и следов целей.

25.1.8 Должна быть обеспечена возможность изменения яркости радиолокационных эхосигналов и связанных с ними графических символов сопровождаемых РЛ-целей.

Яркость всей отображаемой на дисплее информации должна регулироваться. Яркость графической информации и буквенно-цифровых данных должна регулироваться отдельно.

Яркость линии курса не должна регулироваться до полного исчезновения.

25.1.9 На экране РЛС может отображаться информация векторной электронной карты. Должна быть обеспечена возможность отдельного выбора элементов стандартного отображения ЭКНИС по категориям или слоям, но не по отдельным объектам. Насколько это практически возможно, информация карты должна представляться в соответствии с эксплуатационно-техническими требованиями к ЭКНИС и настоящими требованиями.

25.1.10 При отображении ЭНК на экране РЛС должен постоянно индицироваться ее статус, а также источник ее корректуры и информации.

Радиолокационная информация при этом должна иметь приоритет.

25.1.11 Графическое изображение ЭНК может отображаться на экране РЛС, но оно не должно существенно ухудшать, маскировать или затенять радиолокационное изображение, сопровождаемые РЛ-цели и цели АИС.

25.1.12 Электронная навигационная карта и вся корректура к ней должны отображаться на экране ЭКНИС без ухудшения их информационного содержания.

25.1.13 Картографическая информация не должна существенно ухудшаться, маскироваться или затеняться другой представляемой информацией.

25.1.14 Должна быть обеспечена возможность временного подавления всей дополнительной информации на устройстве отображения, сохраняя при этом только информацию, связанную с ЭНК, содержащуюся в базовой нагрузке устройства отображения ЭКНИС.

25.1.15 Должна быть предусмотрена возможность выбора безопасной изобаты из базы данных изобат, представляемых ЭНК. Эта безопасная изобата должна быть выделена на устройстве отображения.

25.1.16 Должна обеспечиваться возможность выбора безопасной глубины из отображаемых на карте точечных глубин. При этом глубины, равные и меньшие безопасной, должны выделяться.

25.1.17 Должна обеспечиваться индикация, если информация отображается в более крупном масштабе, чем содержащиеся в ЭНК, или если местоположение своего судна охватывается ЭНК более крупного масштаба, чем представляемое средством отображения.

25.1.18 Представленные на средстве отображения ЭКНИС районы увеличенного масштаба изображения должны быть идентифицированы.

25.1.19 Радиолокационная информация и информация о целях могут отображаться

на экране ЭКНИС, но не должны существенно ухудшать, маскировать или затенять информацию карты. По возможности радиолокационная информация и информация о целях должны представляться в соответствии с эксплуатационно-техническими требованиями к РЛС и настоящими требованиями.

25.1.20 Радиолокационная информация и информация о целях должны четко отличаться от информации карты. Должна обеспечиваться возможность удаления этой информации с экрана одним действием судоводителя.

25.1.21 Информация от дополнительных источников может отображаться на экране ЭКНИС, но не должна существенно ухудшать, маскировать или затенять информацию карты.

25.1.22 Дополнительная информация должна четко отличаться от информации карты. Должна быть обеспечена возможность удаления этой информации одним действием судоводителя.

25.1.23 Должна быть обеспечена возможность представления информации в произвольной форме по выбору судоводителя. В этом случае судоводитель должен иметь возможность создания комбинированного радиолокационного и картографического изображения с дополнением данных, относящихся к своему судну.

25.1.24 Форма представления информации должна, по возможности, соответствовать требованиям, предъявляемым к радиолокационным или картографическим данным. Исключения здесь могут относиться только к размерам отображаемой области, а также к окнам и врезкам изображений отдельных участков акваторий.

25.1.25 Должна быть обеспечена возможность регулировки яркости и контрастности экрана применительно к условиям освещенности ходового мостика.

25.1.26 Должна быть предусмотрена защита дисплея от воздействия магнитных полей в месте его установки.

25.1.27 Размеры рабочего поля дисплея для отображения карты, используемой для осуществления исполнительной прокладки, должны быть не менее 270 × 270 мм.

25.1.28 Размеры рабочего поля дисплея, предназначенного для отображения радиолокационной информации, должны иметь форму круга диаметром не менее:

180 мм для судов валовой вместимостью менее 500;

250 мм для судов валовой вместимостью более 500 и высокоскоростных судов валовой вместимостью менее 10000;

320 мм для судов валовой вместимостью более 10000.

25.1.29 Дисплеи, предназначенные для отображения навигационной информации, должны быть многоцветными, за исключением случаев, когда Правилами допускается применение монохромных средств отображения.

25.1.30 Многоцветные дисплеи, включая многофункциональные дисплеи, должны обеспечивать не менее 64 цветов. Исключение может быть сделано для дисплеев отдельных приборов, таких, как лаг, эхолот.

25.1.31 Дисплеи ходового мостика должны обеспечивать минимальное разрешение 1280 × 1024. Для дисплеев отдельных приборов, таких, как лаг, эхолот, приемоиндикаторы систем радионавигации, допускается применение дисплеев меньшего разрешения.

25.1.32 Дисплей должен обеспечивать возможность чтения информации не менее чем двумя судоводителями одновременно из положения стоя и сидя при любых условиях освещенности ходового мостика.

25.1.33 Представление навигационной информации должно соответствовать месту установки экрана на посту правления судном и его назначению.

25.2.34 Информационные данные и функции органов управления должны быть логически сгруппированы. Сведения

должны быть распределены по их важности и назначению. Должна быть предусмотрена приоритетность представления информации, которая должна постоянно отображаться и выделяться по отношению к другой информации. Для выделения приоритетной информации должны использоваться размеры и цвет изображения, а также ее размещение на дисплее.

25.1.35 Представление навигационной информации должно сочетаться с параметрами, единицами измерения, назначением этой информации, источниками ее получения, достоверностью и, если это возможно, с целостностью отображаемой информации.

25.1.36 Представление информации должно быть четко распределено на рабочее поле экрана (например, изображение карты, радиолокационной информации) и одно (или более) диалоговое поле (например, меню, информационные данные, функции органов управления).

25.1.37 Буквенно-цифровые данные, текст, условные знаки, а также графическая информация (например, радиолокационная информация) должны быть четко различимы с рабочих постов вахтенного персонала при любых условиях освещенности ходового мостика.

25.1.38 При отображении буквенно-цифровых данных и текста следует применять четкий, не курсивный шрифт. Размер знаков должен обеспечивать возможность их считывания с рабочих постов ходового мостика.

25.1.39 Текстовые сообщения должны восприниматься просто и без искажений.

25.1.40 В случаях применения пиктограмм (иконок) их назначение должно быть понятным по виду, расположению и группированию.

25.1.41 Цвет буквенно-цифровых знаков, текста, условных знаков, а также отображаемой на экранах графической информации должен быть контрастным по

отношению к фону при любых условиях освещенности ходового мостика.

25.1.42 Цвет и яркость изображения должны соответствовать условиям освещенности ходового мостика днем, ночью и в сумерках. Цвет и яркость изображения в темное время суток не должны нарушать ночную адаптацию глаз вахтенного персонала ходового мостика. Представление информации ночью должно обеспечиваться на темном матовом фоне с легкой подсветкой.

25.1.43 Цвет фона и контрастность не должны искажать цвет и четкость отображаемой информации.

25.1.44 Условные знаки (символы), используемые для представления эксплуатационной информации, должны соответствовать установленным международным символам, приведенным в руководстве Речного Регистра по сокращениям и условным знакам, используемым в радионавигации.

Условные знаки для отображения картографической информации должны соответствовать символам, установленным Международной Гидрографической Организацией (МГО).

25.1.45 Кодирование информации может осуществляться за счет использования цветности изображения. В этих случаях цвет разных групп данных должен четко различаться.

25.1.46 Для обозначения аварийной информации и предупреждений об опасности должен использоваться красный цвет.

25.1.47 Кодирование данных посредством цвета должно дополняться изменением формы, размеров и ориентации условных знаков.

25.1.48 Для неподтвержденных сигналов аварийно-предупредительной сигнализации информация должна отображаться мигающими символами.

25.1.49 Для каждого вида информации должны указываться ее источник, досто-

верность и, по возможности, характеристика целостности данных (показатель степени их полноты). Недостоверные данные должны быть четко обозначены.

25.1.50 При применении цветового кодирования информация, представленная не в полном объеме, должна отображаться желтым цветом, а недостоверная информация — красным.

25.1.51 Должны быть предусмотрены меры для немедленного предупреждения судоводителя о неисправности средств отображения информации.

25.1.52 Эксплуатационное состояние представляемой информации должно соответствовать требованиям, изложенным в табл. 25.1.52.

Таблица 25.1.52

| Статус информации | Сигнал | |
|---|--|---|
| | визуальный | звуковой |
| Аварийный сигнал, не подтвержденный | Красный, проблесковый | Сопровождается |
| Подтвержденный аварийный сигнал. Недостоверная информация | Красный | Квитированный |
| Важные сигнализации (предупреждения), например, информация, представленная не в полном объеме | Желтый | Отсутствует или короткий, если не определено иное |
| Нормальное состояние | Не требуется (рекомендуется использовать зеленый цвет) | Отсутствует |

25.1.53 Сигнализация об авариях и происшествиях должна соответствовать последовательности событий и отражаться в перечне сигналов. Должна быть предусмотрена возможность установления приоритетности сигналов при поступлении аварийной сигнализации от различных источников. Подтвержденные сигналы должны исключаться из перечня аварийных сигналов, но они могут быть сохранены в перечне последовательности их подачи.

25.1.54 В тех случаях, когда информация от различных навигационных систем и оборудования отображается на одном дисплее, должна быть предусмотрена единообразная индикация на экране времени срабатывания сигнала, его причины и источника, а также статуса сигнализации (например, подтвержденная, не подтвержденная).

25.1.55 Должна быть обеспечена возможность представления местоположения своего судна посредством масштабного условного знака или же внемасштабного знака, приведенного в руководстве Речного Регистра по сокращениям и условным знакам, используемым в радионавигации. Размеры условного знака должны соответствовать масштабу отображаемой навигационной карты или быть равными 6 мм в зависимости от того, какой размер больше.

25.1.56 Начало линии, обозначающей курс судна или вектор его перемещения, должно располагаться в точке, соответствующей положению постоянной общей опорной точки судна.

25.1.57 Представление картографической информации, изданной организациями, уполномоченными в установленном порядке (государственными гидрографическими службами или иными уполномоченными организациями), должно соответствовать стандартам МГО.

25.1.58 Представление частной картографической информации должно, насколько это практически возможно, соответствовать требованиям МГО. Любое несоответствие этим требованиям должно четко индцироваться.

25.1.59 Представление картографической информации, дополненной судоводителем, должно, насколько это практически возможно, соответствовать требованиям МГО.

25.1.60 Границы выведенной на экран картографической информации, получен-

ные из карт разных масштабов, должны быть четко указаны.

25.1.61 Радиолокационное изображение должно отображаться, используя основной цвет, обеспечивающий оптимальную контрастность. Эхосигналы изображения радиолокационных целей должны быть четко видимы на фоне отображения ЭНК. Относительная яркость эхосигналов может отличаться оттенками одного и того же основного цвета радиолокационного изображения. Должна быть обеспечена возможность изменения основного цвета изображения в зависимости от условий освещенности на ходовом мостике.

25.1.62 При проигрывании маневра отображение прогнозируемого положения целей должно четко отличаться от отображения реальных целей и быть четко видимым при любых условиях освещенности на ходовом мостике.

25.1.63 Информация о целях может представляться радиолокационным сопровождением целей и /или информацией, поступающей от аппаратуры АИС.

25.1.64 Сопровождение радиолокационных (РЛ) целей и целей по данным АИС должно соответствовать требованиям, предъявляемым к радиолокационным станциям. Представление радиолокационного сопровождения целей и информации от АИС должно соответствовать настоящим требованиям.

25.1.65 Насколько это практически возможно, протоколы сопряжения и форматы данных по радиолокационным и целям от АИС должны быть единообразными.

25.1.66 Должна быть обеспечена индикация того, что объем обработки и отображения данных о сопровождаемых радиолокационных и /или целях АИС подходит к пределу наполнения.

25.1.67 Должен подаваться аварийный сигнал, когда объем обработки и отображения сопровождаемых радиолокационных и /или целей от АИС превышен.

25.1.68 Должна быть предусмотрена возможность установки критериев активизации (фильтрации) пассивных целей АИС. Такими критериями могут быть: расстояние до целей, дистанция и время до точки кратчайшего сближения ($D_{кр}$ и $T_{кр}$), класс аппаратуры АИС А/В и т. д.).

25.1.69 Если при обработке пассивных целей АИС используется такая фильтрация, то должна быть предусмотрена четкая и постоянная индикация. Установка критериев фильтрации целей должна быть легко осуществима судоводителем.

25.1.70 Должна быть исключена возможность удаления отдельных целей АИС с устройства отображения информации.

25.1.71 Если в устройствах предусматривается автоматическая активизация при вхождении цели АИС в охранные зоны, то эти зоны должны быть идентичными зонам автоматического захвата РЛ-цели, если они имеются. Указанные зоны должны быть графически представлены на дисплее.

25.1.72 Пассивные цели АИС должны автоматически активизироваться, если их параметры (расстояние, дистанция и время до точки кратчайшего сближения, класс аппаратуры АИС) достигнут значений, заданных судоводителем.

25.1.73 Информация АИС должна представляться на экране в графическом виде символами активизированных или пассивных целей. Условные знаки отображения целей должны соответствовать символам, приведенным в руководстве Речного Регистра по сокращениям и условным знакам, используемым в радионавигации.

25.1.74 Путь и скорость сопровождаемых РЛ-целей и целей АИС должны отображаться в виде векторов, которые четко показывают прогнозируемое (предвычисленное) движение целей. Независимо от источников получения данных эти векторы должны относиться к промежуткам времени, одинаковым для всех целей.

25.1.75 Представление символов векторов должно быть единообразным независимо от источника получения информации. При отображении режим представления векторов должны постоянно и четко индексироваться: режим работы (относительное / истинное движение), режим стабилизации (относительно воды / грунта), временной интервал, соответствующий длине векторов.

25.1.76 Ориентация условного знака цели АИС должна соответствовать ее курсу. Если эти данные не поступают от аппаратуры АИС, то символ цели должен быть ориентирован по ее путевому углу.

В тех случаях, когда от аппаратуры АИС поступают данные об угловой скорости и / или направлении поворота, должен отображаться признак маневра активизированной цели АИС.

25.1.77 Для отображения символов сопровождаемых РЛ-целей и целей АИС с другой информацией на одном и том же дисплее должна использоваться постоянная общая опорная точка.

25.1.78 При работе дисплея в режиме крупного масштаба / малой дальности должно быть обеспечено отображение активизированной цели АИС в виде контура судна в истинном масштабе.

25.1.79 Должна быть предусмотрена возможность отображения пройденного пути активизированных целей АИС.

25.1.80 Цель, выбранная для отображения ее данных в буквенно-цифровой форме, должна быть обозначена на дисплее с помощью специального условного знака. Если таких целей несколько, то они должны четко различаться.

25.1.81 При отображении данных на дисплее должна быть предусмотрена четкая индикация статуса цели (АИС, радиолокационная, объединенная).

25.1.82 По каждой выбранной судоводителем сопровождаемой РЛ-цели должны быть представлены следующие данные в буквенно-цифровом виде: источник (ис-

точники) получения данных, измеренная дистанция до цели, измеренный пеленг на цель, прогнозируемые дистанция и время до точки кратчайшего сближения, истинное значение курса и скорости цели. Дополнительная информация о цели должна представляться по запросу судоводителя.

25.1.83 По каждой выбранной цели АИС должны быть представлены следующие данные в буквенно-цифровом виде: источник получения данных, идентификатор судна, координаты и их качество, вычисленное расстояние до цели, вычисленный пеленг на цель, дистанция и время до точки кратчайшего сближения, значения путевого угла и скорости относительно грунта, эксплуатационное состояние, а также (рекомендательно) курс цели и угловая скорость поворота. Дополнительная информация о цели должна предоставляться по запросу судоводителя.

25.1.84 Если по цели АИС не поступает часть данных, то на поле данных о цели должен быть указан источник отсутствующие данные.

25.1.85 Данные по цели должны непрерывно отображаться и непрерывно обновляться до тех пор, пока для отображения данных не будет выбрана другая цель или окно данных по выбранной цели будет закрыто.

25.1.86 Должна быть предусмотрена возможность отображения данных АИС своего судна по запросу судоводителя.

25.1.87 Буквенно-цифровые данные не должны затенять графическую информацию, показанную на дисплее.

25.1.88 Должна быть предусмотрена четкая индикация статуса сигнала и критериев срабатывания сигнализации.

25.1.89 Должна быть предусмотрена четкая индикация опасной РЛ-цели или цели АИС в тех случаях, когда дистанция или время до точки кратчайшего сближения станут меньше значений, установленных судоводителем. В этом случае цель

должна отображаться условным знаком «Опасная цель».

25.1.90 Если судоводитель установил охранную зону захвата РЛ-целей / активизации целей АИС, то цели, входящие в эту зону, и сама зона должны четко обозначаться соответствующим условным знаком, и должен подаваться аварийно-предупредительный сигнал.

25.1.91 В случае потери цели АИС должно быть обеспечено четкое обозначение ее последнего местоположения с помощью специального условного знака «Потерянная цель». При этом должен подаваться аварийно-предупредительный сигнал. При возобновлении слежения за целью указанный условный знак должен автоматически заменяться на обычный. Квитирование сигнала должно обеспечивать снятие с экрана условного знака «Потерянная цель». Для целей АИС должна быть обеспечена четкая индикация состояния сигнализации о потере цели (включена или выключена).

25.1.92 Ни при каких условиях на экране дисплея один объект не должен отображаться двумя условными знаками. Если поступающие данные о сопровождаемой РЛ-цели и активизированной цели АИС совпадают, то автоматически должны отображаться условный знак активизированной цели АИС и буквенно-цифровые данные этой цели.

Судоводитель должен иметь возможность изменения условий объединения радиолокационной информации, информации АИС и выбора для отображения цели либо по данным радиолокационной станции, либо по сообщениям от АИС.

25.1.93 Если сопровождаемая РЛ-цель и активизированная цель АИС идентифицируются как две различные цели (их данные не совпадают), то эти цели должны отображаться соответствующими разными условными знаками. При этом аварийно-предупредительная сигнализация не должна срабатывать.

25.1.94 Представление информации АИС должно соответствовать требованиям, изложенным в табл. 25.1.94.

25.1.95 Процесс проигрывания маневра должен быть четко обозначен на дисплее с помощью соответствующего условного знака, расположенного по корме знака своего судна в пределах рабочего поля экрана.

25.1.96 Навигационные термины и их сокращения должны применяться в соответствии с терминами и сокращениями, приведенными в руководстве Речного Регистра по сокращениям и условным знакам, используемым в радионавигации.

25.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРИЕМОИНДИКАТОРАМ СИСТЕМ РАДИОНАВИГАЦИИ «ДЕККА», «ЛОРАН-С» И «ЧАЙКА»

25.2.1 Приемодикаторы систем радионавигации должны удовлетворять требованиям 22.1 ч. IV ПСВП, а также:

1 вход приемодикатора должен быть защищен в соответствии с 21.3.10 ч. IV ПСВП;

2 должна быть предусмотрена возможность:

проверки работоспособности приемодикатора с помощью встроенной системы контроля;

сопряжения приемодикатора с навигационными приборами и автоматизированным навигационным комплексом, при этом вывод данных должен осуществляться в соответствии с форматом Международного стандарта сопряжения для радио- и навигационного оборудования.

25.2.2 Допускается применение комбинированных приемодикаторов.

25.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИЕМОИНДИКАТОРУ ФАЗОВОЙ СИСТЕМЫ «ДЕККА»

25.3.1 Приемодикатор фазовой системы средней дальности «Декка» предназначен для использования в навигационных целях на судах, скорость которых не превышает 90 км/ч (50 уз.).

25.3.2 Диапазон рабочих частот приемодикатора должен находиться в полосах 70 – 72 кГц, 84 – 86 кГц, 112 – 115 кГц, 126 – 129 кГц с обеспечением избирательности частот, отстоящих на 180 Гц друг от друга.

25.3.3 Приемодикатор должен обеспечивать прием и обработку сигналов со следующими характеристиками:

уровень сигнала — от 25 до 85 мкВ/м (28 – 88 дБ/мкВ/м);

Таблица 25.1.94

| Функция | Случаи, подлежащие представлению | | Представление |
|------------------------------------|---|---|-----------------------------------|
| АИС вкл./выкл. | Обработка данных АИС вкл., графическое представление выкл. | Обработка данных АИС вкл., графическое представление вкл. | Буквенно-цифровое или графическое |
| Фильтрация пассивных целей АИС | Статус фильтра | Статус фильтра | Буквенно-цифровое или графическое |
| Активизация целей АИС | | Критерии активизации | Графическое |
| Аварийный сигнал о $D_{кр}/T_{кр}$ | Функция вкл./выкл. Критерии $D_{кр}/T_{кр}$. Пассивные цели включены | Функция вкл./выкл. Критерии $D_{кр}/T_{кр}$. Пассивные цели включены | Буквенно-цифровое и графическое |
| Аварийный сигнал о потерянной цели | Функция вкл./выкл. Критерии фильтра потерянной цели | Функция вкл./выкл. Критерии фильтра потерянной цели | Буквенно-цифровое и графическое |
| Объединение цели РЛС/АИС | Функция вкл./выкл. Критерии объединения. Приоритет цели по умолчанию | Функция вкл./выкл. Критерии объединения. Приоритет цели по умолчанию | Буквенно-цифровое |

относительное изменение уровня сигнала — не менее 40 дБ;

минимальное отношение сигнал/шум — 20 дБ в полосе шума 20 Гц.

25.3.4 Должна быть предусмотрена работа приемоиндикатора по смежным цепочкам.

25.3.5 Приемоиндикатор должен обеспечивать нормальную работу в пределах определенной рабочей зоны при наличии других сигналов, находящихся за пределами полосы частот, указанных в 25.3.2 и имеющих напряженность поля, не превышающую:

80 дБ/мкВ/м при отстройке на 1 кГц ниже и выше для каждой полосы частот;

100 дБ/мкВ/м при отстройке на 5 кГц ниже и выше для каждой полосы частот;

120 дБ/мкВ/м при отстройке на 15 кГц ниже и выше для каждой полосы частот;

140 дБ/мкВ/м при отстройке на 35 кГц ниже и выше для каждой полосы частот.

25.3.6 Инструментальные погрешности приемоиндикатора при определении линий положения (ЛП) в зоне уверенного приема сигналов выбранной цепочки «Декка» не должны превышать:

на неподвижном судне — $\pm 0,05$, $\pm 0,07$, $\pm 0,08$ точной дорожки соответственно для зеленой, красной и фиолетовой ЛП;

на судне, следующем постоянным курсом со скоростью не более 50 уз., — $\pm 0,15$, $\pm 0,20$, $\pm 0,25$ точной дорожки соответственно для зеленой, красной и фиолетовой ЛП.

25.3.7 Индикаторные устройства должны обеспечивать считывание показаний с точностью 0,01 фазового цикла по точной сети и 0,1 фазового цикла по грубой сети.

25.3.8 В приемоиндикаторе должна быть предусмотрена возможность преобразования результатов измерений ЛП в географические координаты.

Обработка не должна вносить дополнительной погрешности более 0,01 точной дорожки для любой пары станций. Преобразование ЛП в географические координаты

должно основываться на Всемирной геодезической системе координат WGS-72.

25.3.9 Может быть обеспечена возможность преобразования координат, вычисленных в системе WGS-72, в систему координат используемой навигационной карты. В этом случае должна быть обеспечена однозначная индикация используемой системы и значения поправки преобразования.

25.3.10 Может быть также обеспечена возможность ручного ввода поправок для получения скорректированной информации о ЛП или географических координатах. При этом должна быть обеспечена однозначная индикация о работе в режиме ввода поправок, а также о значении введенных поправок. Поправки должны сниматься автоматически при смене номера цепочки.

25.3.11 Информация о месте должна представляться:

посредством зеленой, красной, фиолетовой ЛП одновременно с обозначением номера цепочки, буквы зоны для каждой ЛП, полным отсчетом номера точной дорожки. Должен также отображаться номер точной дорожки, определяемый посредством приема посылки четырехчастотного сигнала для устранения многозначности фазовых измерений, и / или

посредством представления географических координат в виде градусов, минут и сотых долей минуты с указанием северной и южной широты, восточной и западной долготы. Должна быть предусмотрена возможность первоначального ввода приблизительных значений широты и долготы места.

25.3.12 Для цифровых дисплеев должна быть предусмотрена возможность проверки всех сегментов, формирующих каждую букву и цифру. В ходе проверки работа приемника не должна прерываться.

25.3.13 Должна быть предусмотрена предупредительная сигнализация:

об отсутствии сигналов выбранной цепочки, пригодных для использования;

о перерывах в питании с целью оповещения о необходимости проверить показания приемоиндикатора.

25.3.14 Приемоиндикатор должен обеспечивать выполнение указанных требований через 15 мин после включения.

25.4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИЕМОИНДИКАТОРУ ИМПУЛЬСНО-ФАЗОВЫХ СИСТЕМ «ЛОРАН-С» И «ЧАЙКА»

25.4.1 Приемоиндикатор импульсно-фазовой системы «Лоран-С» и «Чайка» предназначен для использования в навигационных целях на судах, скорость которых не превышает 65 км/ч (35 уз.) и должен удовлетворять следующим эксплуатационно-техническим требованиям:

.1 частота настройки — 100 кГц с обеспечением полосы пропускания спектра в пределах 90 – 110 кГц;

.2 точность расчета разностей времени, которые используются для вычисления координат, должна быть не хуже 0,3 мкс при следующих условиях работы:

изменение напряженности поля сигналов от 17,8 мкВ/м до 316 мкВ/м (25 – 100 дБ/мкВ/м);

изменение динамического диапазона уровней сигналов, которые используются для определения координат, от 0 до 60 дБ;

рассогласование огибающей и фазы сигнала в пределах $\pm 2,4$ мкс;

минимальное соотношение сигнал/шум, равное 10 дБ, при поиске сигналов и изменение уровня шумов в диапазоне от 4 мкВ/м до 5,6 мВ/м (12 – 75 дБ/мкВ/м);

.3 приемоиндикатор должен отвечать настоящим требованиям при:

наличии двух помех, близких к синхронным и расположенных близко к полосе пропускания, для соотношения сигнал / помеха 60 дБ;

наличии источника помех и соотношении сигнал/помеха, равном 60 дБ, относительно самого слабого сигнала системы «Лоран-С» или «Чайка» (17,8 мкВ/м). Помеха должна быть модулирована по

амплитуде на 30 % с частотой модуляции 1000 Гц. Частота помехи должна лежать за пределами полосы 50 – 200 кГц;

наличии перекрестной помехи, уровень которой равен самому сильному используемому сигналу.

25.4.2 Приемоиндикатор должен различать сигналы поверхностных и пространственных радиоволн и осуществлять синхронизацию при наличии помехи от пространственной волны, принимаемой с задержкой от 37,5 до 60 мкс и напряженностью поля от 12 до 26 дБ соответственно. Задержки приема и напряженности поля должны измеряться относительно сигнала на земной волне.

25.4.3 Максимальное время синхронизации не должно превышать 7,5 мин при условиях, указанных в 25.4.1, 25.4.2., а суммарная погрешность должна быть не более 0,45 мкс.

25.4.4 Приемоиндикатор должен обеспечивать:

идентификацию пары станций, между которыми измерены разности времени;

синхронизацию в пределах периодов повторения импульсов 40000 – 100000 мкс с дискретностью 10 мкс;

отображение, по меньшей мере, шести цифр и возможность снятия отсчета до 0,1 мкс по каждой выбранной паре станций;

последовательную или одновременную индикацию, как минимум, двух отсчетов разности времени, выбираемых оператором;

сигнализацию о работе режима ввода поправок вручную для коррекции координат места. Поправки должны индицироваться со своим знаком полярности;

сигнализацию о том, что координаты скорректированы, если предусмотрена возможность ввода поправок на отличие скорости распространения радиоволн от скорости, принятой для расчета линий положения;

отображение географических координат в виде градусов, минут, десятых и сотых

долей минуты с указанием северной и южной широты, восточной и западной долготы. Градусы широты должны отображаться двумя цифрами, а долготы — тремя;

возможность подавления внеполосных помех не менее чем от четырех станций;

ручной ввод исходных данных.

25.4.5 Должна быть предусмотрена возможность:

отмены оператором автоматического режима выбора номера цепочки или ведомой станции;

ручного выбора ведомых станций для синхронизации и слежения за их сигналами.

25.4.6 Преобразования результатов измерений линий положения в географические координаты должны быть основаны на системе координат WGS-84. Дополнительные погрешности, обусловленные преобразованием, не должны превышать эквивалентную погрешность измерения разности времени 0,1 мкс.

25.4.7 Может быть предусмотрена возможность преобразования координат, вычисленных в системе WGS-84, в систему координат используемой навигационной карты. В этом случае на дисплее должен индцироваться режим преобразования координат с указанием системы, в которой указываются координаты местоположения.

25.4.8 Должна быть предусмотрена предупредительная сигнализация:

о потере сигнала;

о мерцании любой из используемых станций;

об обнаружении ошибки опознавания периода высокочастотного колебания.

25.4.9 Приемоиндикатор должен обеспечивать выполнение указанных требований через промежуток времени, не превышающий 7,5 мин после включения.

25.5 РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СТАНЦИИ (РЛС)

25.5.1 На судах валовой вместимостью 300 и более, а также на всех пассажирских

судах в дополнение к РЛС, требующейся при плавании на внутренних водных путях, должна быть предусмотрена дополнительная РЛС, отвечающая требованиям 25.5.2 – 25.5.59. Допускается оснащение судна одной РЛС, если она отвечает требованиям 24.1, 24.2, 25.1 и 25.2 ч. IV ПСВП, а также требованиям 25.5.2 – 25.5.59.

25.5.2 РЛС должна обеспечивать решение задач предупреждения столкновений и способствовать навигационной безопасности плавания путем обнаружения и отображения положения других судов, надводных объектов и препятствий, средств навигационного ограждения и береговой линии.

Для достижения указанных целей РЛС должна обеспечивать:

отображение радиолокационных видеосигналов;

индикацию местоположения и элементов движения сопровождаемых целей;

индикацию координат своего судна, полученных от средств определения местоположения и приведенных к опорной системе координат, и постоянной общей опорной точке своего судна;

отображение информации о целях, полученных от аппаратуры АИС.

Рекомендуется также предусматривать возможность отображения данных электронной навигационной карты для обеспечения контроля местоположения своего судна.

25.5.3 РЛС должна отвечать требованиям табл. 25.5.3 независимо от типа судна, на котором она установлена, используемой полосы частот и типа средства отображения информации.

25.5.4 РЛС должна обеспечивать работу в следующих частотных диапазонах:

диапазон «Х»: 9,2 – 9,5 ГГц (длина волны 3 см) — для получения высокого разрешения и чувствительности при отсутствии помех;

диапазон «S»: 2,9 – 3,1 ГГц (длина волны 10 см) — для уверенного обнаруже-

Таблица 25.5.3

| Валовая вместимость судна | менее 500 | от 500 до 10000 и высокоскоростных судов менее 10000 |
|---|-----------|--|
| | | |
| Минимальный размер экрана, мм | 195×195 | 270×270 |
| Автоматический захват целей | — | — |
| Минимальное количество сопровождаемых РЛ-целей | 20 | 30 |
| Минимальное количество активизированных целей АИС | 20 | 30 |
| Минимальное количество пассивных (неактивизированных) целей АИС | 100 | 150 |
| Проигрывание маневра | — | — |

ния и сопровождения целей при наличии помех (дождь, туман, волнение моря).

Используемый частотный диапазон должен четко указываться.

25.5.5 Радиолокационная станция должна удовлетворительно работать в условиях типичных радиопомех и обеспечить измерение:

дальности с погрешностью не более 30 м или 1 % от максимального значения используемой шкалы дальности в зависимости от того, что больше;

пеленга с погрешностью не более 1°.

25.5.6 Способность РЛС обнаруживать цель, по меньшей мере, 8 раз при 10 обзорах (оборотах антенны) с вероятностью ложного обнаружения не более 10^{-4} , должна определяться в процессе ее работы в диапазонах «X» и «S» при следующих условиях:

отсутствие помех;

высота установки антенны — 15 м над уровнем моря.

Минимальные дальности обнаружения различных целей при отсутствии помех, указаны в табл. 25.4.6.

Таблица 25.5.6

| Описание цели ⁵ | Высота над уровнем моря, м | Дальность обнаружения, морские мили ⁶ , в диапазоне | |
|---|----------------------------|--|-----|
| | | «X» | «S» |
| Береговая линия | 60 | 20 | 20 |
| | 6 | 8 | 8 |
| | 3 | 6 | 6 |
| Суда валовой вместимостью более 5000 | 10 | 11 | 11 |
| Суда валовой вместимостью более 500 | 5 | 8 | 8 |
| Маломерные суда с радиолокационным отражателем ¹ | 4 | 5 | 3,7 |
| Навигационный буй с угловым отражателем ² | 3,5 | 4,9 | 3,6 |
| Навигационный буй ³ | 3,5 | 4,6 | 3,0 |
| Маломерные суда длиной 10 м без радиолокационного отражателя ⁴ | 2,0 | 3,4 | 3,0 |

¹ Эффективная площадь рассеяния (ЭПР) радиолокационного отражателя должна быть: 7,5 м² — для диапазона «X» и 0,5 м² — для диапазона «S».

² ЭПР углового отражателя должна быть: 10 м² — для диапазона «X» и 1 м² — для диапазона «S».

³ Навигационный буй должен иметь ЭПР: 5 м² — для диапазона «X» и 0,5 м² — для диапазона «S». Для буйев ограждения фарватера и имеющих ЭПР 1,0 м² (в диапазоне «X») и 0,1 м² (в диапазоне «S») при высоте 1 м дальность их обнаружения должна быть 2,0 и 1,0 морских мили соответственно

⁴ ЭПР маломерного судна длиной 10 м должна быть: 2,5 м² — для диапазона «X» и 1,4 м² — для диапазона «S».

⁵ Радиолокационные отражатели принимаются как точечные цели, суда — как сложные цели, а береговая линия — как распределенные цели (указано среднее возвышение скалистой береговой линии с учетом ее профиля).

⁶ Допускается изменение дальности обнаружения в зависимости от различных факторов, таких, как атмосферные условия, скорости цели и ее ракурса, материала и конструкции корпуса цели.

При этом обнаружение целей на минимальной дальности должно обеспечиваться

с использованием штатной антенны, имеющей наименьший раскрыв.

25.5.7 При нулевой скорости своего судна, отсутствии помех, спокойном море и высоте антенны РЛС 15 м над уровнем моря навигационный буй, указанный в табл. 25.4.6, должен обнаруживаться на минимальном горизонтальном расстоянии от антенны, равном 40 м. Отображение данной цели должно обеспечиваться до расстояния, равного одной морской миле, без изменения положения органов настройки, за исключением переключателя шкал дальности.

В случае установки нескольких антенн учет поправки к дальности должен производиться автоматически для каждой из установленных антенн.

25.5.8 РЛС должна обеспечивать стабильность характеристик обнаружения целей на всех рабочих шкалах дальности при воздействии пассивных помех.

В РЛС должны быть предусмотрены средства для улучшения качества отображения целей при воздействии пассивных помех на малых дальностях.

В технической документации должны быть указания о возможном ухудшении способности обнаружения (по сравнению со значениями характеристик, приведенных в табл. 25.5.6) для следующих условий:

слабый дождь (интенсивность осадков до 4 мм/ч) и сильный дождь (интенсивность осадков до 16 мм/ч);

волнение моря 2 и 5 баллов;

сочетание указанных условий.

Ухудшение характеристик обнаружения, обусловленное длиной передающего тракта РЛС, фактической высотой антенны и влиянием других факторов должно быть четко указано в технической документации.

25.5.9 Конструкцией РЛС должны быть предусмотрены средства помехозащиты, обеспечивающие подавление нежелательных эхо-сигналов, таких, как отражения от моря, дождя и других видов осадков,

облаков, песчаных бурь, а также помехи от работы других РЛС.

Регулировка помехозащиты должна быть автоматической или осуществляться вручную. Допускается комбинированный способ регулировки.

Должна быть обеспечена возможность плавной регулировки усиления радиолокационного сигнала, а также установки порогового уровня усиления сигнала.

Должна быть обеспечена четкая индикация установленных уровней усиления и регулировок помехозащиты.

25.5.10 Должны быть предусмотрены средства улучшения качества отображения целей на экране индикатора радиолокационной станции.

Радиолокационное изображение должно плавно и непрерывно обновляться с минимально возможной задержкой.

Принцип обработки радиолокационных сигналов, а также возможности и ограничения обработки и отображения целей должны быть указаны в технической документации.

25.5.11 Радиолокационная станция диапазона «Х» (3 см) должна обеспечивать обнаружение радиолокационных маяк-ответчиков и спасательных (судовых) радиолокационных ответчиков, работающих в соответствующем диапазоне частот.

Должна быть обеспечена возможность отключения средств обработки сигналов, включая режим поляризации, которые могут затруднять обнаружение сигналов радиолокационных ответчиков.

Режим обработки сигналов должен четко указываться на экране индикатора РЛС.

25.5.12 Разрешающая способность по дальности и направлению должна определяться на шкале дальности 1,5 морские мили или менее при отсутствии волнения моря, и на дистанциях от 50 до 100 % от номинала выбранной шкалы дальности.

При этом должно обеспечиваться выполнение следующих требований:

две точечные цели, находящиеся на линии одного направления, должны отображаться раздельно, если дистанция между ними равна 40 м и более.

две точечные цели, находящиеся на одинаковом удалении от своего судна, должны отображаться раздельно, если они разнесены на $2,5^\circ$ по направлению.

25.5.13 Характеристики обнаружения целей не должны ухудшаться, если амплитуда бортовой и / или килевой качки судна не превышает $\pm 10^\circ$.

25.5.14 Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие контроль технических параметров РЛС.

Должна предусматриваться возможность контроля характеристик РЛС при отсутствии целей в зоне наблюдения.

Должна обеспечиваться возможность настройки РЛС вручную. Кроме того, могут предусматриваться и автоматические средства настройки.

Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие определение факта значительного ухудшения характеристик РЛС по сравнению с полученными при ее установке.

25.5.15 РЛС должна быть приведена в рабочее состояние (режим «работа») не более чем через 4 мин после ее включения.

Должен быть предусмотрен режим работы РЛС без излучения в эфир электромагнитной энергии (режим «подготовка»). Переключение РЛС из этого режима в режим «работа» должно осуществляться не более чем за 5 с.

25.5.16 Результаты всех радиолокационных измерений (дистанции до целей, подвижные кольца дальности, пеленги целей, положение маркера и данные автосопровождения) должны быть приведены к постоянной общей опорной точке своего судна.

В случае установки на судне нескольких антенн радиолокационной станции должны быть предусмотрены средства компенсации смещения антенн относительно по-

стоянной общей опорной точки, что должно производиться автоматически.

Смещение любого датчика, информация которого используется в РЛС, должно также учитываться автоматически.

На малых шкалах дальности должна быть предусмотрена возможность отображения на экране индикатора РЛС масштабного контура своего судна. В этом контуре должно указываться положение постоянной общей опорной точки и положение антенны, от которой поступает радиолокационная информация.

Центрирование изображения на экране РЛС должно выполняться относительно постоянной общей опорной точки судна, от которой должны производиться все радиолокационные измерения направлений.

Измерение дальностей должно производиться в морских милях. На малых шкалах дальности результаты измерения могут указываться в метрах. При этом должна быть обеспечена однозначность индикации измеренных расстояний.

На экране РЛС все РЛ-цели должны отображаться на линейной шкале дальности. Задержки отображения при изменении местоположения цели не допускаются.

25.5.17 РЛС должна обеспечивать работу на следующих шкалах дальностей: 0,25; 0,5; 0,75; 1,5; 3; 6; 12 и 24 морские мили. Допускается применение дополнительных шкал дальности, в том числе крупномасштабных метрических шкал.

Выбранная шкала дальности должна постоянно отображаться.

25.5.18 Индикатор РЛС должен обеспечивать отображение неподвижных колец дальности, расположенных на равном расстоянии друг от друга и от начала развертки. Расстояние между неподвижными кольцами дальности должно постоянно отображаться.

Положение неподвижных колец дальности должно обеспечиваться с погрешностью, не превышающей 1 % от выбранной шкалы дальности или 30 м, в зависимости от того, что больше.

25.5.19 В индикаторе РЛС должны быть предусмотрены, по меньшей мере, два подвижных кольца дальностей (ПКД) с цифровым отсчетом.

Подвижное кольцо дальности должно обеспечивать измерение расстояния с погрешностью не более 1 % от выбранной шкалы дальности или 30 м, в зависимости от того, что больше.

25.5.20 По крайней границе окружности рабочего поля экрана должна отображаться шкала азимутов, обеспечивающая определение направлений относительно постоянной общей опорной точки своего судна.

Азимутальная шкала должна быть оцифрована, по меньшей мере, через 30° и иметь деления через 5° и 10°. Деления через 1° могут отображаться, если они четко различимы.

25.5.21 Направление носовой части своего судна в диаметральной плоскости должно отображаться на экране индикатора РЛС электронной отметкой линии курса, которая должна начинаться из постоянной общей опорной точки судна и доходить до азимутальной шкалы экрана. Погрешность отображения электронной отметки линии курса не должна превышать 0,1°. Поправки, компенсирующие смещение антенны РЛС относительно общей опорной точки судна, должны автоматически вводиться для каждой антенны РЛС, если их несколько.

Должна быть предусмотрена возможность временного снятия с экрана отметки линии курса с помощью выключателя с самовозвратом во включенное положение. Допускается совмещать временное снятие изображения отметки линии курса со снятием изображения других графических символов.

25.5.22 В индикаторе РЛС должно быть предусмотрено, по меньшей мере, два электронных визира направлений (ЭВН), обеспечивающих измерение направлений на любой точечный объект с погрешностью не более 1° по азимутальной шкале.

ЭВН должен обеспечивать измерение радиолокационных курсовых углов и пеленгов. Опорное направление, относительно которого производятся измерения, должно четко указываться.

Должна обеспечиваться возможность смещения исходной точки ЭВН из постоянной общей опорной точки своего судна в любую точку экрана и возвращение ЭВН в постоянную общую опорную точку путем быстрого и простого действия судоводителя.

Должна быть обеспечена возможность фиксации исходной точки ЭВН в любой точке экрана, а также возможность смещения исходной точки ЭВН со скоростью своего судна.

Должны быть предусмотрены средства плавного наведения ЭВН на выбранный объект, обеспечивающие необходимую точность измерений.

Каждый ЭВН должен иметь устройство цифрового отсчета с разрешением, достаточным для сохранения точности измерений.

25.5.23 Должна быть предусмотрена возможность отображения, по меньшей мере, четырех независимых параллельных индексных линий с возможностью уменьшения их длины и отключения отображения каждой из этих линий. Кроме того, должна быть обеспечена возможность изменения направления линий и расстояния между ними.

25.5.24 Должна быть обеспечена возможность измерения расстояний и направлений между двумя любыми точками на рабочем поле экрана.

25.5.25 В индикаторе РЛС должен быть предусмотрен электронный маркер, с помощью которого может обозначаться любая точка на экране. Маркер должен иметь счетное устройство, обеспечивающее считывание расстояний и направлений от постоянной общей опорной точки до точки, на которую наведен маркер или координат положения маркера.

Маркер должен обеспечивать возможность выбора целей, нанесения или снятия графической информации, а также выбора режимов работы РЛС, его функций, изменения параметров и управляющих меню, расположенных вне рабочего поля экрана.

Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие обнаружение места маркера на экране индикатора РЛС.

Точность измерения направлений и расстояний с помощью маркера должна соответствовать точности измерений с помощью подвижного кольца дальности и электронного визира направлений.

25.5.26 Данные о курсе своего судна должны поступать от гирокомпаса или от эквивалентного датчика, характеристики которого соответствуют требованиям к типу датчика, одобренного Речным Регистром.

Погрешность ориентации радиолокационного изображения относительно истинного меридиана должна быть не больше $0,5^\circ$ при любой угловой скорости поворота, свойственной своему судну.

Информация о курсе должна отображаться в цифровой форме с разрешением, аналогичным точности сопряжения РЛС с гирокомпасом.

Данные о курсе должны определяться относительно постоянной общей опорной точки судна.

25.5.27 Радиолокационная станция должна обеспечивать отображение информации в режиме «истинного движения» с учетом параметров движения своего судна. Автоматическое обновление положения отметки своего судна может производиться по следующим признакам: по местоположению отметки на экране индикатора, по времени или с учетом обоих признаков. Обновление положения отметки своего судна должно осуществляться, как минимум, для каждого оборота антенны.

Должна быть предусмотрена возможность ориентации радиолокационного изображения относительно истинного меридиана (север вверху) или по курсу. Вид

ориентации и режима отображения радиолокационного изображения должны четко и постоянно указываться.

25.5.28 Должна обеспечиваться возможность ручного смещения центра развертки в любую точку экрана в пределах $0,5$ радиуса из центра рабочего поля экрана РЛС.

При выборе режима отображения со смещением центра развертки должна быть предусмотрена возможность смещения центра развертки в любую точку экрана в пределах $0,75$ радиуса рабочего поля экрана.

В режиме «истинного движения» должна быть предусмотрена возможность автоматического смещения положения отметки местоположения своего судна для обеспечения максимальной зоны обзора впереди по курсу.

При этом должны быть предусмотрены средства для предварительной установки положения начала развертки.

25.5.29 В РЛС должны быть предусмотрены два режима стабилизации радиолокационного изображения: относительно грунта и относительно воды.

Режим стабилизации и действующие датчики информации, обеспечивающие реализацию выбранного режима, должны четко отображаться на экране индикатора РЛС. Датчик скорости должен отвечать требованиям Речного Регистра к соответствующему режиму стабилизации.

25.5.30 Должно обеспечиваться отображение следов целей (послесвечения) с переменной (по времени экстраполяции) длиной векторов с индикацией времени экстраполяции и режима отображения.

Должна обеспечиваться возможность выбора режима отображения послесвечения целей: в истинном или относительном движении.

Следы послесвечения должны четко отличаться от изображения самих целей.

За два оборота антенны РЛС должна обеспечивать возможность отображения либо масштабированных следов целей,

либо их прошлого местоположения, либо того и другого одновременно при следующих изменениях:

уменьшении или увеличении шкалы дальности;

изменении положения центра развертки;

изменении режима отображения с истинного на относительное движение и наоборот.

25.5.31 Цели должны отображаться в соответствии с установленными условными знаками (символами), приведенными в руководстве Речного Регистра по сокращениям и условным знакам, используемым в радионавигации.

Информация о целях может быть получена по результатам радиолокационного сопровождения целей и по информации, содержащейся в сообщениях аппаратуры АИС.

Количество отображаемых целей должно соответствовать требованиям, указанным в табл. 25.5.3.

Если количество отображаемых целей приближается к предельному значению, указанному в этой таблице, то должна автоматически включаться предупредительная сигнализация.

Насколько это практически возможно, форматы обработки и отображения данных о РЛ-целях и целях АИС должны быть совместимыми.

25.5.32 Данные о РЛ-целях должны поступать от приемопередатчика РЛС. Первичная информация о целях должна отфильтровываться с помощью средств помехозащиты. Захват целей на автосопровождение может выполняться вручную или автоматически.

Вычисления, связанные с автосопровождением целей, должны основываться на измерениях их местоположения относительно своего судна и параметров его движения.

Для улучшения характеристик сопровождения допускается применение и других источников информации.

Автосопровождение целей должно обеспечиваться, по меньшей мере, на шкалах дальностей: 3, 6 и 12 морских миль. Дальность автосопровождения целей должна быть не меньше 12 морских миль.

РЛС должна обеспечивать возможность автосопровождения целей при их относительных скоростях, эквивалентных морским судам и судам смешанного (река-море) плавания, включая высокоскоростные суда.

25.5.33 В дополнение к требованиям по обработке и представлению информации по целям АИС, должна быть обеспечена возможность отображения данных по РЛ-целям, количество которых указано в табл. 25.5.3.

При приближении количества целей к установленному пределу должен срабатывать предупредительный сигнал. При фактическом превышении установленного предельного количества обрабатываемых целей работоспособность РЛС не должна ухудшаться.

25.5.34 Должен обеспечиваться ручной и автоматический захват РЛ-целей в количестве, указанном в табл. 25.5.3. Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие установку границ зоны автозахвата.

25.5.35. Через одну минуту после захвата цели должны отображаться тенденция ее движения и прогноз изменения местоположения цели в течение 3 мин.

Система автосопровождения РЛС должна обеспечивать автоматическое обновление информации по всем сопровождаемым целям, при этом она должна продолжать сопровождать РЛ-цели, четко различимые на экране индикатора в пяти из 10 последовательных оборотов антенны.

Система автосопровождения должна рассчитывать сглаженные векторы перемещения целей и обеспечивать возможно раннее обнаружение начала маневра цели.

Ошибки сопровождения, в том числе и возможность переброса объекта сопровождения, должны быть сведены к минимуму.

Должна быть предусмотрена возможность снятия с автосопровождения одной или всех целей.

При устойчивом движении цели и требуемых точностных характеристиках датчиков информации должно обеспечиваться максимально точное определение параметров движения цели.

Для судов, движущихся со скоростью до 30 уз. включительно, при устойчивом сопровождении в течение 1 мин система автосопровождения должна обеспечивать определение тенденции относительного движения цели, а через 3 мин — определение параметров движения с погрешностями не более указанных в табл. 25.5.35.

Допускается значительно ухудшение точности при:

коротком промежутке времени после захвата;

маневре своего судна;

маневре цели;

срыве сопровождения и изменении погрешностей датчиков.

Погрешности измерения дальности и пеленга цели должны быть не более:

по дальности — 50 м (или 1 % от дальности до цели);

по направлению — 2°.

Для судов со скоростями движения от 30 до 70 уз. включительно (высокоскоростные суда) должна обеспечиваться указанная выше точность при относительной скорости цели до 140 уз. включительно.

Должна быть обеспечена возможность стабилизации изображения относительно грунта по результатам сопровождения неподвижной точечной цели, которая должна обозначаться соответствующим условным знаком.

25.5.36 Информация о целях, поступающая от аппаратуры АИС, может фильтроваться по параметрам, определяемым судоводителем. Цели АИС могут быть пассивными или активизированными. Активизированные цели должны рассматриваться как аналогичные РЛ-цели.

Общее количество отображаемых целей АИС должно соответствовать значениям, указанным в табл. 25.5.3. При приближении количества целей к предельному, должно обеспечиваться автоматическое включение предупредительной сигнализации.

25.5.37 Для того чтобы на экране индикатора не появлялась излишняя информация, должна быть предусмотрена возможность отбора данных о пассивных целях АИС по следующим признакам: дальность до цели, дистанция и время до точки кратчайшего сближения ($D_{кр}$ и $T_{кр}$), класс аппаратуры АИС цели (А, В) и т. д.

При этом должна быть исключена возможность снятия с экрана изображения какой-либо цели АИС.

25.5.38 Должны быть предусмотрены средства активизации пассивных целей АИС и перевода активизированных целей в не активизированное состояние.

Если в РЛС предусматриваются зоны автоматической активизации целей АИС, то эти зоны должны совпадать с зонами автоматического захвата РЛ-целей на автосопровождение.

Кроме вхождения пассивной цели АИС в зону автоматической активизации, она может автоматически активизироваться по предварительно установленным признакам (дальность до цели, дистанция и время до

Таблица 25.5.35

| Время сопровождения, мин | Относительный курс, град | Относительная скорость, уз. | $D_{кр}$, мили | $T_{кр}$, мин. | Истинный курс, град | Истинная скорость, уз. |
|---------------------------|--------------------------|--|-----------------|-----------------|---------------------|---|
| 1 мин: тенденция движения | 11 | 1,5 или 10 % (в зависимости от того, что больше) | 1 | — | — | — |
| 3 мин: перемещение цели | 3 | 0,8 или 1 % (в зависимости от того, что больше) | 0,3 | 0,5 | 5 | 0,5 или 1 % (в зависимости от того, что больше) |

Таблица 25.5.39

| Функция | Режимы работы | | Форма представления информации |
|---|---|---|-----------------------------------|
| | Обработка сигнала АИС вкл./графическое представление выкл. | Обработка сигнала АИС вкл./графическое представление вкл. | |
| АИС Вкл./Выкл. | Обработка сигнала АИС вкл./графическое представление выкл. | Обработка сигнала АИС вкл./графическое представление вкл. | Буквенно-цифровая или графическая |
| Фильтрация пассивных целей АИС | Статус фильтра | Статус фильтра | Буквенно-цифровая или графическая |
| Активизация целей | | Критерий активизации | Графическая |
| Предупредительная сигнализация по признакам $D_{кр}/T_{кр}$ | Вкл./Выкл. Пассивные цели включены | Вкл./Выкл. Пассивные цели включены | Буквенно-цифровая и графическая |
| Предупредительная сигнализация о потере цели | Вкл./Выкл. — по критерию потери цели | Вкл./Выкл. — по критерию потери цели | Буквенно-цифровая и графическая |
| Объединение целей РЛС/АИС | Вкл./Выкл. — по критерию объединения. Приоритет цели по умолчанию | Вкл./Выкл. — по критерию объединения. Приоритет цели по умолчанию | Буквенно-цифровая |

точки кратчайшего сближения, класс аппаратуры АИС цели (А, В).

25.5.39 Представление информации по целям АИС на экране индикатора РЛС должно соответствовать табл. 25.5.39.

25.5.40 Условные знаки для графического отображения целей АИС на экранах РЛС должны соответствовать символам, приведенным в руководстве Речного Регистра по сокращениям и условным знакам, используемым в радионавигации.

По умолчанию цели АИС должны отображаться как пассивные.

Курс и скорость сопровождаемой РЛ-цели или цели АИС должны отображаться с помощью вектора регулируемой длины. Время, соответствующее длине этого вектора, и режим стабилизации изображения должны четко и постоянно отображаться.

Положение на экране РЛ-целей и целей АИС должно относиться к постоянной общей опорной точке своего судна.

Для отображения активизированных целей АИС, находящихся на малом удалении от своего судна, должна быть предусмотрена возможность их представления масштабным знаком.

Должна быть обеспечена возможность отображения пройденной траектории движения активизированных целей АИС.

25.5.41 Должна быть обеспечена возможность выбора любой сопровождаемой РЛ-цели или цели АИС для представления данных об этой цели в буквенно-цифровой форме. Выбранная цель должна отображаться на экране РЛС соответствующим условным знаком. Если запрашиваются данные по нескольким целям, то их принадлежность и источник их получения (РЛС или АИС) должны четко отображаться.

Сообщение о цели должно включать:
источник данных (РЛС или АИС);
дальность до цели;
пеленг цели;
путевой угол цели (курс относительно грунта);
скорость цели относительно грунта;
дистанцию $D_{кр}$ и время $T_{кр}$.

Кроме того, может представляться информация о курсе цели АИС и ее угловой скорости поворота.

Для каждой выбранной сопровождаемой цели АИС должны отображаться также идентификатор судна – цели, его эксплуатационное состояние (на ходу, якорю и т. п.) и координаты.

Должна также предусматриваться возможность представления по запросу судоводителя другой дополнительной информации.

Если информация, поступающая от цели АИС, неполная, то в соответствующих пунктах поля данных о цели должна быть отметка «ПРОПУСК» (“MISSING”).

Данные о цели должны отображаться и обновляться до тех пор, пока не будет выбрана для представления данных другая цель или пока окно не будет закрыто.

Должна быть предусмотрена функция для отображения по запросу судоводителя данных по своему судну.

25.5.42 Для всех аварийно-предупредительных сигналов должна быть предусмотрена четкая индикация причины их подачи.

Если рассчитанные значения $D_{кр}$ и $T_{кр}$ сопровождаемой РЛ-цели или активизированной цели АИС будут меньше установленных для них пределов, то должны быть обеспечены:

включение предупредительной сигнализации по этим признакам;

четкая индикация целей, по которым сработала сигнализация.

Устанавливаемые пороговые значения $D_{кр}$ и $T_{кр}$ для РЛ-целей и целей АИС должны быть одинаковыми. Предупредительная сигнализация должна быть обязательной для всех активизированных целей АИС.

По запросу судоводителя подача предупредительных сигналов может распространяться и на пассивные цели АИС.

При обнаружении в установленной зоне захвата на автосопровождение и активизацию целей, прежде не обнаруженных, эти цели должны четко обозначаться и должен подаваться предупредительный сигнал.

Должна быть предусмотрена подачи сигнала тревоги при потере цели, находящейся на автосопровождении. В случае снятия ее с сопровождения по признаку заданного удаления или другому установленному параметру, сигнал тревоги не должен подаваться. Последнее местоположение цели, снятой с сопровождения, должно быть четко указано на экране индикатора РЛС.

Включение/выключение предупредительной сигнализации в случае потери

цели должно быть обеспечено как для РЛ-целей, так и для целей АИС. Должны обеспечиваться четкая индикация об отключении и подача сигнала о потере цели.

Последнее положение потерянной цели АИС должно быть четко указано на экране индикатора РЛС.

Индикация потерянной цели АИС должна сниматься в случае возобновления приема АИС сообщений от этой цели или после подтверждения предупредительного сигнала о потере цели. Должна быть обеспечена возможность восстановления ограниченного объема информации из предыдущих АИС сообщений от потерянной цели.

25.5.43 Должна быть исключена возможность отображения одного физического объекта в виде двух самостоятельных целей (РЛ-цель и цель АИС).

Если по заданному критерию объединения (тождественности) устанавливается идентичность РЛ-цели и цели АИС, то она, по умолчанию, должна обозначаться условным знаком активизированной цели АИС и ее данные по информации от системы АИС должны отображаться в буквенно-цифровой форме.

Должна быть обеспечена возможность изменения формы отображения данных в режиме «по умолчанию» и выбора представления данных радиолокационного сопровождения цели или же данных по информации, поступающей от аппаратуры АИС.

Если же данные, поступающие от РЛС и системы АИС, становятся существенно различными, то они должны рассматриваться как относящиеся к разным физическим объектам, и цели должны отображаться в виде двух отдельных отметок — активизированная цель АИС и сопровождаемая РЛ-цель. Аварийно-предупредительная сигнализация при этом не должна срабатывать.

25.5.44 Радиолокационное оборудование, установленное на судах валовой вместимостью 10000 и более, должно обеспечивать режим проигрывания маневра, то

есть имитации изменения ситуации сближения при маневре своего судна с учетом его динамических характеристик.

Этот режим работы РЛС должен четко обозначаться.

При проигрывании маневра должны обеспечиваться:

возможность изменения курса и скорости своего судна;

отсчет времени от начала маневра и обратный отсчет времени до него;

сопровождение целей и индикация данных по целям;

имитация изменения ситуации по отношению ко всем сопровождаемым РЛ-целям и активизированным целям АИС.

25.5.45 Должна обеспечиваться возможность нанесения вручную на экран РЛС изображения схематических карт района плавания, различных линий навигационного назначения, в том числе и линий пути своего судна, а также его местоположение в системе географических координат.

Должна предусматриваться возможность удаления с экрана всей нанесенной информации одним действием судоводителя.

Схематическая карта может включать в себя линии, условные знаки и опорные точки, изображение которых должно соответствовать установленным требованиям.

Указанная дополнительная информация не должна затенять радиолокационное изображение. Она должна сохраняться при выключении оборудования и восстанавливаться при замене ее отдельных блоков.

25.5.46 РЛС может обеспечивать возможность отображения ЭНК для наблюдения за навигационными условиями плавания в реальном времени.

Отображаемая ЭНК должна соответствовать формату, определенному стандартами МГО.

Должна быть обеспечена возможность отображения информации по корректуре ЭНК.

Должна предусматриваться возможность отображения ЭНК по слоям или по кате-

гориям отображения, но не по отдельным объектам карты.

Отображение ЭНК должно быть в той же системе координат, что и информация, поступающая от аппаратуры АИС, привязано к постоянной общей опорной точке судна, в том же масштабе и ориентации, что и радиолокационное изображение.

Должна быть обеспечена возможность удаления с экрана изображения ЭНК одним действием судоводителя.

Отображение радиолокационной информации должно иметь приоритет перед всеми другими данными, выведенными на экран. Картографическая информация не должна затенять или искажать радиолокационное изображение и четко отличаться от других данных.

Любая неисправность системы отображения ЭНК не должна влиять на работу РЛС и сопряженной с ней аппаратуры АИС.

25.5.47 Средства аварийно-предупредительной сигнализации и индикации должны соответствовать требованиям 25.1.

Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие сигнализацию о прекращении обновления информации, а также сигнализацию о неисправности сопряженных с РЛС датчиков информации, таких, как гирокомпас, лаг, датчик местоположения антенны, видеосигнал, синхросигнал.

В случае неисправности РЛС должен предусматриваться переход на резервные средства или должна быть предусмотрена возможность работы с ограничением части функциональных ее возможностей.

25.5.48 При совместной работе нескольких РЛС должна быть обеспечена защита работоспособности всей радиолокационной системы при появлении неисправностей в одной из них.

При наличии в радиолокационной системе нескольких устройств одного назначения должна предусматриваться возможность их коммутации.

Должна обеспечиваться возможность индикации режима поступления и обработки радиолокационной информации, а

также данных о состоянии судовой радиолокационной системы на каждом месте установки РЛС.

25.5.49 Органы управления РЛС должны быть простыми и удобными для работы с ними.

Включение/выключение РЛС должно обеспечиваться как с места установки основного ее индикатора, так и с дополнительного места установки РЛС.

Функции управления РЛС могут быть реализованы в виде отдельного устройства или с помощью средства программируемого доступа (например, экранного меню) или их комбинации. Управление основными функциями должно осуществляться специальными средствами или клавиатурой программного управления с соответствующей индикацией состояния.

Основные функции управления включают в себя:

- включение режима подготовка/работа;
- выбор шкалы дальности;
- регулировку коэффициента усиления;
- подстройку частоты вручную (если такая возможность предусматривается);
- подавление помех от дождя;
- подавление помех от поверхности моря;
- включение/выключение функции обработки сигналов АИС;
- подтверждение сигнала аварийно-предупредительной сигнализации;
- управление маркером;
- управление электронным визиром направлений;
- управление подвижными кольцами дальности;
- регулировку яркости экрана;
- захват РЛ-целей.

Средства управления основными функциями, кроме основного поста индикатора РЛС, могут размещаться и на посту дистанционного управления РЛС.

25.5.50 Конструкция РЛС должна обеспечивать максимальную ее работоспособность и диагностику отказов.

Должны быть предусмотрены средства регистрации времени работы оборудова-

ния и его отдельных блоков, имеющих ограниченный срок службы.

В технической документации должны быть приведены рекомендации по техническому обслуживанию оборудования.

25.5.51 Должна быть предусмотрена возможность автоматического отключения высокочастотного излучения в пределах заданных секторов.

Должна быть обеспечена индикация этих секторов.

25.5.52 Антенное устройство РЛС должно надежно функционировать при скоростях ветра, возможных при эксплуатации судна, на котором оно установлено.

Характеристики боковых лепестков диаграммы направленности антенны должны удовлетворять установленным требованиям.

РЛС должна обеспечивать обновление радиолокационной информации с частотой, необходимой для судна, на котором она установлена.

Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие отключение вращения антенны и электромагнитного излучения при проведении технического обслуживания РЛС и при работе судового персонала вблизи антенны или на мачтах.

25.5.53 Рекомендации по установке РЛС должны быть включены в техническую документацию станции.

При установке антенны должно быть обеспечено отсутствие теневых секторов от направления прямо по носу судна и до курсовых углов $22,5^\circ$ позади траверза на оба борта. Общая величина секторов затенения должна быть сведена к минимуму.

Расположение антенны должно исключать возможность отражения электромагнитного излучения судовыми конструкциями и палубным грузом.

Высота расположения антенны должна выбираться с учетом обеспечения обнаружения целей на малых дальностях при наличии помех от волнения моря.

Дисплей станции должен быть установлен так, чтобы он не препятствовал визуальному наблюдению за обстановкой впе-

реди по курсу и его экран не засвечивался источниками света в рулевой рубке.

25.5.54 Должна быть обеспечена возможность получения радиолокационной станцией информации в стандартном формате от следующих датчиков:

гирокомпаса или устройства передачи данных о курсе;

устройства измерения скорости и пройденного расстояния;

электронных средств определения координат;

аппаратуры АИС;

других одобренных средств, вырабатывающих равноценную информацию.

25.5.55 В РЛС должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие исключение возможности использования недостоверных данных. Достоверность информации должна четко идентифицироваться.

Насколько это практически возможно, должна обеспечиваться проверка целостности информации, поступающей от внешних датчиков. Проверка может осуществляться путем сравнения данных от однотипных датчиков или выполнения других доступных проверок.

Время задержки на проверку и обработку информации должно быть минимальным.

25.5.56 Должна быть обеспечена возможность передачи радиолокационной информации в стандартном формате в другие судовые системы.

РЛС должна обеспечивать передачу радиолокационного изображения с экрана индикатора в устройство РДР.

Для обеспечения индикации в случае выхода РЛС из строя в конструкции РЛС должен быть предусмотрен, по меньшей мере, один изолированный нормально замкнутый контакт.

Должна быть предусмотрена двухсторонняя связь между РЛС и сопряженными с ней системами для обеспечения передачи сигнала о неисправности и возможности дистанционного отключения звукового аварийно-предупредительного сигнала.

25.5.57 В случае сбоя в получении входных данных, обеспечивающих работу РЛС, должна срабатывать соответствующая сигнализация. Должна предусматриваться возможность продолжения работы РЛС в режиме ориентации «курс нестабилизированный» в случае выхода из строя курсоуказателей.

Изменение режима стабилизации изображения должно выполняться автоматически в течение 1 мин после выхода из строя курсоуказателя.

Если автоматическое подавление помех от моря при отказе стабилизации по меридиану (по азимуту) препятствует обнаружению целей, то этот режим должен автоматически отключаться в течение 1 мин.

Режим измерения только курсовых углов, на которых наблюдаются цели, должен четко указываться.

При выходе из строя средства измерения скорости относительно воды должно предусматриваться ввод данных о скорости судна вручную.

При выходе из строя средств измерения скорости и пройденного расстояния относительно грунта должно обеспечиваться переключение на датчик скорости относительно воды.

При выходе из строя электронного средства определения местоположения судна отображение ЭНК должно осуществляться только при наличии на нем изображения, по меньшей мере, одной опорной точки с известными координатами или если координаты судна вводятся вручную.

При выходе из строя средств излучения и приема радиолокационных сигналов, на экране должно продолжаться отображение только целей АИС.

При отсутствии сигналов от аппаратуры АИС на экране индикатора РЛС должны отображаться радиолокационная информация и база данных целей.

При выходе из строя судовых систем, сопряженных с РЛС, должна обеспечиваться возможность ее самостоятельной работы.

25.5.58 Конструкция РЛС должна обеспечивать возможность ее эксплуатации подготовленным персоналом.

Для тренировок судоводителей должна быть предусмотрена функция имитации целей.

25.5.59 Инструкция по эксплуатации РЛС должна быть простой и легко понимаемой квалифицированным персоналом. Инструкция должна быть представлена на русском языке.

В инструкцию должны включаться следующие сведения:

рекомендуемые установки средств управления и регулировки для различных условий погоды и условий эксплуатации станции;

технико-эксплуатационные характеристики РЛС;

действия при появлении неисправностей и работе в резервных вариантах;

ограничения при отображении информации и сопровождении целей, характеристики точности и задержек в обработке и предоставлении информации;

использование информации о своем курсе, путевом угле и путевой скорости для предотвращения столкновений;

условия и ограничения объединения и раздельного представления целей;

критерии выбора целей АИС для автоматической активизации и ее прекращения;

методы представления целей АИС и ограничения, которые следует при этом учитывать;

основные положения выполнения проигрывания маневра, включая учет маневренных характеристик своего судна (если они имеются);

перечень сигналов аварийно-предупредительной сигнализации и индикации;

требования к размещению и установке оборудования;

точность измерения направлений и расстояний;

особая настройка оборудования и порядок действий, например, для обнаружения спасательных маяков-ответчиков;

роль и особое значение постоянной общей опорной точки своего судна в процессе обработки и представления информации.

25.5.60 В судовой технической документации должно быть приведено описание РЛС, включая указание факторов, влияющих на изменение ее характеристик.

Должны быть описаны критерии, определяющие отбор целей и принятый метод объединения или раздельного представления целей АИС и РЛ-целей.

В документации должны быть приведены рекомендации по размещению и установке оборудования и указаны факторы, которые могут вызвать ухудшение его характеристик или надежности.

Сокращение терминов, используемых при отображении режимов работы и другой информации на экране индикатора РЛС, должно соответствовать сокращениям, приведенным в руководстве Речного Регистра по сокращениям и условным знакам, используемым в радионавигации.

25.6 УСТРОЙСТВО ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ КУРСА

25.6.1 На судах валовой вместимостью от 300 до 500, не оборудованных гирокомпасом, отвечающим международным требованиям, или специальным устройством определения и передачи магнитного курса, должны устанавливаться устройства дистанционной передачи курса (УПК) для обеспечения работы другого навигационного оборудования.

25.6.2 Должна быть обеспечена нормальная работа УПК в широтах, как минимум, от 70° северной до 70° южной, если этот диапазон не ограничивается выданным чувствительным элементом — датчиком курса.

25.6.3 УПК должно отвечать требованиям эксплуатации как обычных водоизмещающих судов, так и высокоскоростных.

25.6.4 В условиях эксплуатации, оговоренных в требованиях к датчикам курса, УПК, работающее совместно с соответствующим чувствительным элементом, должно обеспечивать, по меньшей мере, следующую точность:

погрешность преобразования информации о курсе должна быть не более $\pm 0,2^\circ$,

статические погрешности при постоянной скорости и направлении движения судна, должны быть не более $\pm 1,0^\circ$,

динамические погрешности, измеряемые в условиях вибрации, бортовой и килевой качки, а также при изменении скорости, не должны превышать $\pm 1,5^\circ$. При этом, если амплитуда динамической погрешности превышает $\pm 0,5^\circ$, частота ее колебаний не должна быть более 0,033 Гц (с периодом не более 30 с).

25.6.5 В трансляционном устройстве передачи курса должна быть обеспечена сигнализация о неисправности и прекращении подачи электропитания.

25.7 СИСТЕМА КОНТРОЛЯ НЕСЕНИЯ ХОДОВОЙ ВАХТЫ

25.7.1 Система контроля несения ходовой вахты (СКНХВ) посту управления судном предназначается для контроля за функционированием главного поста управления судном и выявления недееспособности вахтенного помощника капитана, могущей привести к аварии.

Это достигается подачей оптических и звуковых сигналов для привлечения внимания вахтенного помощника капитана, а затем — если он не реагирует на них — путем оповещения капитана или резервного помощника.

25.7.2 Должно быть предусмотрено три режима функционирования системы:

автоматический режим включения при вводе в действие системы автоматического управления судном по курсу или траектории с автоматическим ее выключением при отключении этих систем;

режим включения вручную на постоянную работу;

отключенное состояние, при котором система не работает ни при каких условиях.

25.7.3 При включении системы должна соблюдаться следующая последовательность подачи визуальных (оптических) и звуковых сигналов:

.1 после включения система должна оставаться в состоянии ожидания в течение заданного капитаном периода времени от 3 до 12 мин и затем включать световой сигнал;

.2 если световой сигнал в течение 15 с не будет принят (квитирован) вахтенным помощником капитана, то есть если система не будет возвращена в исходное состояние, на посту управления судном должен включиться звуковой сигнал тревоги 1-го уровня;

.3 если с момента подачи посту управления судном сигнала тревоги 1-го уровня через 15 с система не будет возвращена вахтенным помощником капитана в исходное состояние, должен дополнительно включиться звуковой сигнал тревоги 2-го уровня в месте пребывания резервного помощника и / или капитана;

.4 если система в течение 90 с после включения звукового сигнала тревоги 2-го уровня не будет возвращена вахтенным помощником капитана в исходное состояние, должен включиться звуковой сигнал тревоги 3-го уровня во всех помещениях штурманского состава судна;

.5 на непассажирских судах звуковой сигнал тревоги 2-го уровня может подаваться сразу во всех упомянутых выше помещениях. В этом случае сигнал тревоги 3-го уровня может не подаваться;

.6 на судах валовой вместимостью более 3000 промежутков времени между подачей звуковых сигналов тревоги 2-го и 3-го уровня может быть увеличен до 3 мин, чтобы резервный помощник и / или капитан успели прибыть на ходовой мостик.

25.7.4 Возврат СКНХВ в исходное состояние или выключение звукового сигнала тревоги должно быть возможным только с ходового мостика.

Возврат системы в исходное состояние или выключение звукового сигнала тревоги должно производиться одним действием оператора и с этого момента должен начаться отсчет следующего полного периода ожидания.

Многоразовое приведение в действие устройства возврата системы в исходное состояние не должно увеличивать продолжительность периода ожидания или изменять последовательность световых и звуковых сигналов.

25.7.5 Ходовой мостик может быть оборудован средством немедленной подачи звукового сигнала тревоги 2-го и 3-го уровня для экстренного вызова резервного помощника и / или капитана.

25.7.6 Система подачи сигналов тревоги при любых условиях эксплуатации судна должна отсчитывать промежутки времени с точностью 5 % или 5 с, в зависимости от того, какой промежуток времени меньше.

25.7.7 Должна быть предусмотрена индикация при неисправности или обесточивании СКНХВ. Эта сигнализация должна дублироваться на общем пульте аварийно-предупредительной сигнализации и связи.

25.7.8 СКНХВ должна иметь следующие органы управления:

.1 защищенные от несанкционированного доступа средства выбора режима работы и продолжительности периода ожидания;

.2 средство включения сигнала «экстренный вызов», если он предусмотрен в системе;

.3 средства возврата системы в исходное состояние, которые должны быть размещены на основных постах ходового мостика и на его крыльях.

25.7.9 Должна быть обеспечена индикация режима работы системы для вахтенного помощника капитана.

25.7.10 Визуальный сигнал, включающийся в конце периода ожидания, должен иметь проблесковый характер и быть ви-

димым из любой части ходового мостика. Цвет визуального сигнала не должен ухудшать условия ночного наблюдения, а его яркость должна регулироваться, но не до полного выключения.

25.7.11 Звуковой сигнал тревоги 1-го уровня, включающийся на ходовом мостике через 15 с после включения светового сигнала, должен иметь свою характерную тональность или модуляцию и привлечь внимание вахтенного судоводителя, в какой бы части ходового мостика он не находился. Должна быть обеспечена возможность выбора тональности или модуляции, а также громкости сигнала.

25.7.12 Дополнительные звуковые сигналы тревоги 2-го и 3-го уровня, включающиеся последовательно после включения звукового сигнала 1-го уровня, в местах нахождения капитана, резервного помощника и других лиц, могущих оказать помощь вахтенному помощнику капитана, должны иметь характерное звучание и быть достаточно громкими, чтобы разбудить спящего.

25.7.13 Вся аппаратура, входящая в СКНХВ, должна быть защищена от несанкционированного внесения членами экипажа изменений в ее работу.

25.7.14 Устройства возврата в исходное состояние должны иметь единообразную конструкцию, подсвечиваться в ночное время и быть установленными на ходовом мостике так, чтобы свести к минимуму возможность их срабатывания без ведома вахтенного помощника капитана.

25.7.15 СКНХВ должна питаться от основного источника электрической энергии на судне. Средства индикации неисправностей, а также устройство подачи сигнала экстренного вызова (при наличии), должны получать питание от аккумуляторной батареи.

25.7.16 СКНХВ должна иметь стандартные входы и выходы для подключения устройств подачи светового и звуковых сигналов, а также дополнительных уст-

ройств возврата системы в исходное состояние.

25.8 ЭХОЛОТ

25.8.1 За пределами внутренних водных путей допускается эксплуатация эхолотов с характеристиками, отличающимися от приведенных в 25.6 ч. IV ПСВП, указанными в 25.8.2 – 25.8.5.

25.8.2 Эхолот должен обеспечить измерение глубин под днищем судна, начиная с глубины 1,0 м.

25.8.3 Эхолот должен иметь:

шкалу малых глубин, охватывающую 0,1 диапазона глубин (1 – 20 м);

шкалу больших глубин с максимальной глубиной не менее 200 м.

25.8.4 Точность измерения глубин не должна быть ниже:

50 см на глубинах до 20 м;

2,5 % измеряемой глубины на глубинах более 20 м.

Эксплуатационно-технические характеристики эхолота не должны ухудшаться при бортовой качке судна до $\pm 10^\circ$ и килевой качке до $\pm 5^\circ$. Допускаются отдельные пропуски показаний при бортовой качке больше 10° и / или килевой качке больше 5° , а также сильно наклонном профиле дна (свыше 15°) или при скалистом грунте.

25.8.5 Масштаб отображения глубины в графической форме должен быть не менее:

1 м : 5 мм – на шкале малых глубин;

1 м : 0,5 мм – на шкале больших глубин.

Представляемая запись глубин должна быть видимой на протяжении, по меньшей мере, 15 мин.

25.9 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ НАВИГАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

25.9.1 Эксплуатационно-технические требования к электронной картографической навигационно-информационной системе (ЭКНИС) должны применяться ко

всему оборудованию ЭКНИС, предназначенному к установке на все суда, подпадающие под требования настоящих Правил, как при ее использовании на специально предусмотренном для этой цели рабочем месте, так и на многофункциональном рабочем месте, являющимся частью интегрированной навигационной системы.

25.9.2 Эксплуатационно-технические требования должны применяться к режиму работы ЭКНИС, режиму работы ЭКНИС в растровой картографической системе (РКС) и к средствам дублирования ЭКНИС.

25.9.3 Структура и формат картографических данных, их кодирование и отображение должны соответствовать требованиям МГО.

25.9.4 ЭКНИС, кроме требований, изложенных в настоящей главе, должна удовлетворять применимым требованиям 22.1 и 25.1.

25.9.5 ЭКНИС должна отображать всю картографическую информацию СЭНК для обеспечения эффективной и навигационной безопасности плавания, созданную и распространяемую от имени Правительства Российской Федерации по его поручению уполномоченными гидрографическими службами.

25.9.6 ЭКНИС должна обеспечивать возможность выполнения простой и надежной корректуры электронных навигационных карт.

25.9.7 ЭКНИС должна обеспечивать выполнение удобным и быстрым способом всех действий, необходимых для осуществления предварительной и исполнительной прокладок с отображением местоположения судна.

Местоположение судна должно отображаться непрерывно.

25.9.8 Средство отображения ЭКНИС может быть также использовано для отображения информации радиолокационной станции, радиолокационного сопровожде-

ния целей, аппаратуры универсальной автоматической идентификационной системы и других соответствующих слоев данных, для обеспечения выполнения исполнительной прокладки.

25.9.9 ЭКНИС должна иметь, по меньшей мере, такую же надежность и возможность представления навигационной информации, как и бумажные карты, опубликованные уполномоченными Правительством Российской Федерации гидрографическими службами.

25.9.10 В ЭКНИС должна быть предусмотрена соответствующая аварийная сигнализация или индикация, относящаяся к отображаемой навигационной информации или неисправностям оборудования.

25.9.11 ЭКНИС может быть применена для режима отображения растровых навигационных карт растровой картографической системы.

При этом должны быть выполнены требования, изложенные в 25.9.108.

25.9.12 Картографическая информация, подлежащая использованию в ЭКНИС, должна быть последнего издания, обновлена официальной корректурой и издана Правительством Российской Федерации или по его поручению гидрографической службой, или иным соответствующим государственным органом, и должна отвечать стандартам МГО.

25.9.13 Содержание СЭНК должно быть адекватным навигационной карте с обновленной корректурой для предстоящего рейса.

25.9.14 Должна быть исключена возможность изменения содержания информации ЭНК или СЭНК, трансформированной из ЭНК.

25.9.15 Корректурa должна храниться отдельно от ЭНК.

25.9.16 ЭКНИС должна обеспечивать прием официальной корректуры к данным ЭНК, предусмотренной в соответствии со стандартами МГО. Эта корректурa должна

быть автоматически введена в СЭНК. Независимо от способа получения корректуры, процесс ее применения (ввода) не должен оказывать влияния на отображение используемой карты.

25.9.17 ЭКНИС должна обеспечивать возможность введения корректуры к данным ЭНК вручную, с простыми средствами проверки этой корректуры перед ее окончательным применением к данным.

Ручная корректурa при ее отображении должна отличаться от информации ЭНК и ее официальной корректуры, и не должна влиять на четкость изображения.

25.9.18 ЭКНИС должна обеспечивать хранение и по требованию отображать корректурные данные (архив корректуры) с указанием времени их введения в СЭНК. Эти корректурные данные должны включать корректурa к каждой ЭНК до тех пор, пока ЭНК не будет заменена новым изданием.

25.9.19 ЭКНИС должна обеспечивать вывод на средство отображения информации корректурных данных, предоставлять возможность судоводителю проверить их содержание и удостовериться в том, что корректурa введена в СЭНК.

25.9.20 ЭКНИС должна обеспечивать прием как некодированных ЭНК, так и кодированных ЭНК в соответствии с Системой защиты данных МГО.

25.9.21 ЭКНИС должна обеспечивать отображение всей информации СЭНК. Любая ЭКНИС должна обеспечивать прием и преобразование ЭНК с ее корректурой в СЭНК.

ЭКНИС может также обеспечивать прием СЭНК, полученной в результате преобразования ЭНК в СЭНК на берегу, в соответствии с требованиями МГО.

25.9.22 Информация СЭНК, отображаемая в процессе предварительной и исполнительной прокладок, должна быть подразделена на следующие три категории:

базовое отображение,

стандартное отображение и вся другая (дополнительная) информация.

25.9.22.1 На средстве отображения ЭКНИС должна быть постоянно представлена следующая картографическая информация базового отображения:

- .1 береговая линия (при полной воде);
- .2 выбранная судоводителем для своего судна опасная изобата;
- .3 отдельно лежащие подводные опасности с глубинами меньшими, чем выбранная судоводителем для своего судна опасная изобата, которые находятся внутри площади безопасных глубин, ограниченных опасной изобатой;
- .4 отдельно лежащие надводные опасности, которые находятся внутри площади безопасных глубин, ограниченных опасной изобатой, такие, как стационарные установки, воздушные линии связи и электропередач и т. д.;
- .5 цифровой и линейный масштабы и направление на север, указанное стрелкой;
- .6 единицы измерения глубин и высот;
- .7 режим отображения.

25.9.22.2 При первичном вызове карты на средстве отображения ЭКНИС должна отображаться следующая информация стандартного отображения:

- .1 базовое отображение;
- .2 линия осушки;
- .3 буи, вехи, другие средства навигационного оборудования морей и стационарные установки;
- .4 границы фарватеров, каналов и т. д.;
- .5 визуальные и радиолокационные приметные объекты;
- .6 районы, запрещенные для плавания, и районы ограниченного плавания;
- .7 границы масштаба карты;
- .8 предупреждения, помещенные на карте;
- .9 системы разделения движения судов и маршруты паромов;
- .10 архипелажные морские коридоры.

25.9.22.3 По запросу судоводителя на средство отображения ЭКНИС должна

вызываться вся дополнительная информация, включающая в себя:

- .1 отметки отдельных глубин;
- .2 положение подводных кабелей и трубопроводов;
- .3 характеристики всех отдельно лежащих навигационных опасностей;
- .4 характеристики средств навигационного оборудования морей;
- .5 содержание предупреждений мореплавателям;
- .6 дата издания ЭНК;
- .7 номер последней корректуры карты;
- .8 магнитное склонение;
- .9 картографическая сетка;
- .10 названия объектов.

25.9.23 ЭКНИС должна представлять стандартное отображение, вызванное однократным действием судоводителя, в любое время.

25.9.24 Если ЭКНИС включается сразу за выключением или после исчезновения электрического питания, то она должна возвращаться к самому последнему выбранному вручную отображению информации.

25.9.25 Нанесение дополнительной информации на средство отображения ЭКНИС и ее удаление должны выполняться простым способом. Должна быть исключена возможность удаления информации, содержащейся в базовом отображении.

25.9.26 Для любой выбранной судоводителем географической точки (например, указанием курсора) ЭКНИС должна по требованию отобразить информацию о нанесенных на карту объектах, связанных с такой точкой.

25.9.27 Должна обеспечиваться возможность соответствующего ступенчатого изменения масштаба отображения, например, при помощи изменения масштаба карты или путем изменения шкалы дальности в морских милях.

25.9.28 Должна быть предусмотрена возможность выбора судоводителем из

изобат, входящих в СЭНК, опасной изобаты. ЭКНИС должна выделить опасную изобату из других изобат на средстве отображения, однако:

.1 если судоводитель не выделяет опасную изобату, то она по умолчанию устанавливается в 30 м.

Если указанная судоводителем опасная изобата или устанавливаемая по умолчанию изобата в 30 м отсутствуют в базе данных СЭНК, то отображаемой опасной изобатой по умолчанию должна быть ближайшая наиболее глубокая изобата;

.2 если используемая опасная изобата становится непригодной из-за изменения данных источника ее установления, то опасная изобата по умолчанию должна устанавливаться по ближайшей наиболее глубокой изобате;

.3 в любом из вышеуказанных случаев должна обеспечиваться индикация опасной изобаты.

25.9.29 Должна быть предусмотрена возможность выбора судоводителем опасной глубины. ЭКНИС должна выделять глубины равные или меньшие, чем опасная глубина, независимо от того, какие точечные глубины выбраны для отображения.

25.9.30 ЭНК и вся корректура к ней должны отображаться без какого-либо искажения содержащейся в них информации.

25.9.31 В ЭКНИС должны быть предусмотрены средства проверки правильности загрузки в базу СЭНК данных ЭНК и всей корректуры к ним.

25.9.32 Данные ЭНК и корректура к ним должны четко отличаться от всей другой отображаемой информации, перечисленной ниже:

.1 свое судно:

 пройденный путь с отметками времени по основному маршруту;

 пройденный путь с отметками времени по запасному маршруту.

.2 вектор курса и скорости относительно грунта;

.3 подвижный маркер дальности и / или электронный визир;

.4 курсор;

.5 событие:

 счислимое местоположение с отметкой времени;

 ожидаемое местоположение с отметкой времени.

.6 обсервованное местоположение с отметкой времени;

.7 линия положения с отметкой времени;

.8 смещенная линия положения с отметкой времени:

 предвычисленный вектор течения или приливно-отливного течения с указанием значения скорости и времени;

 измеренный вектор течения или приливно-отливного течения с указанием значения скорости и времени;

.9 опасность, на которую следует обратить особое внимание (выделенная опасность);

.10 безопасная линия (линия, проходящая «чисто» по отношению к навигационным опасностям);

.11 планируемые линия пути и скорость в точку прибытия;

.12 путевая точка;

.13 расстояние по линии планируемого пути;

.14 путевая точка с отметками планируемых даты и времени прибытия;

.15 дуга окружности (сектор) дальности видимости огней для определенной высоты глаз судоводителя;

.16 местоположение и время перекладки руля для выполнения маневра.

25.9.33 ЭКНИС должна обеспечивать индикацию в том случае, если:

.1 информация отображается в более крупном масштабе, чем масштаб, содержащийся в ЭНК;

.2 местоположение своего судна перекрывается ЭНК более крупного масштаба, чем текущий масштаб отображения.

25.9.34 На средство отображения ЭКНИС допускается наложение информации радиолокационной станции и / или

информации аппаратуры универсальной АИС, отвечающих соответствующим требованиям Правил. Другая навигационная информация также может быть дополнена в средство отображения ЭКНИС. Однако эта дополнительная информация не должна искажать информационное содержание СЭНК и должна четко отличаться от нее.

25.9.35 Должна быть обеспечена возможность удаления информации РЛС, АИС и другой навигационной информации однократным действием судоводителя.

25.9.36 Информация ЭКНИС и дополнительная навигационная информация должны отображаться в одной и той же системе координат. В противном случае должна быть предусмотрена соответствующая индикация.

25.9.37 Преобразованная радиолокационная информация может включать в себя радиолокационное изображение и/или информацию о сопровождаемых целях.

25.9.38 В том случае, если радиолокационное изображение дополняется к отображению ЭКНИС, то радиолокационное изображение и картографическая информация должны иметь одинаковые масштабы, картографические проекции и ориентацию.

25.9.39 Радиолокационное изображение и местоположение, полученное от средств определения координат, должны автоматически совмещаться с местом, с которого осуществляется управление судном, путем учета поправок на расположение антенн.

25.9.40 Должна быть всегда обеспечена возможность отображения СЭНК с ориентацией «по меридиану» («север»). Допускаются и другие ориентации картографического изображения (например, «по курсу»).

В том случае, если отображаются другие ориентации картографического изображения, то смена ориентации должна осуществляться ступенчато с большим интервалом, чтобы избежать размытости изображения картографической информации.

25.9.41 ЭКНИС должна обеспечивать режим истинного движения (отметка судна движется относительно неподвижной карты). Кроме этого, допускается использование других режимов движения.

25.9.42 При использовании режима истинного движения переход на отображение и подготовка отображения следующего района должны выполняться автоматически при подходе отметки судна к заданному судоводителем расстоянию от границы средства отображения ЭКНИС.

25.9.43 Должна быть обеспечена возможность ручного изменения границ отображаемого района, охватываемого картой, и местоположения своего судна по отношению к границам средства отображения ЭКНИС.

25.9.44 В том случае, если район, охватываемый средством отображения ЭКНИС, включает воды, для которых нет ЭНК в соответствующем для судовождения масштабе, то районы этих вод должны иметь указание, отсылающее судоводителя к бумажной карте или к работе в режиме растровой картографической системы.

25.9.45 Для отображения картографической информации СЭНК должны использоваться цвета и условные знаки, рекомендуемые МГО.

25.9.46 Цвета и условные знаки иные, чем указаны в 25.9.45, должны отвечать применимым требованиям 25.1.

25.9.47 При отображении картографической информации СЭНК в масштабе оригинала ЭНК должны использоваться установленные размеры условных знаков, цифр и букв, рекомендуемые МГО.

25.9.48 В ЭКНИС должна быть предусмотрена возможность выбора судоводителем изображения своего судна в масштабе используемой карты или в виде условного знака.

25.9.49 ЭКНИС должна обеспечивать отображение информации, необходимой для:

.1 выполнения предварительной прокладки и решения дополнительных навигационных задач;

.2 выполнения исполнительной прокладки.

25.9.50 Эффективный размер отображаемой карты для выполнения исполнительной прокладки должен быть, по меньшей мере, 270 × 270 мм.

25.9.51 Цветность и разрешающая способность средства отображения картографической информации должны отвечать рекомендациям МГО.

25.9.52 В ЭКНИС должна быть обеспечена возможность четкой и ясной видимости отображаемой информации более чем одним судоводителем в дневное и ночное время в условиях обычного освещения на ходовом мостике.

25.9.53 В том случае, если категории информации, включенные в стандартное отображение, удалены по желанию судоводителя, то информация об этом должна постоянно индицироваться. Удаленные из стандартного отображения категории информации должны быть восстановлены по требованию судоводителя.

25.9.54 Должна быть обеспечена возможность выполнения предварительной и исполнительной прокладок простым и надежным способом.

25.9.55 В ЭКНИС для всех сигналов аварийной сигнализации или индикации о пересечении судном опасной изобаты и входе в запретный для плавания район, а также для сигналов аварийной сигнализации и индикации, указанных в табл. 25.9.84, должны использоваться картографические данные СЭНК наиболее крупного масштаба из всех имеющихся для данного района.

25.9.56 Должна быть обеспечена возможность выполнения предварительной прокладки, включая графику как прямолинейных, так и криволинейных участков маршрута.

25.9.57 Должна быть обеспечена возможность внесения изменений в предварительную прокладку в буквенно-цифровой и графической форме, включая:

.1 дополнение путевых точек;

.2 исключение путевых точек;

.3 изменение положения путевой точки.

25.9.58 Должна быть обеспечена возможность выполнения предварительной прокладки по одному или более измененному маршруту в дополнение к основному. Основной маршрут должен четко отличаться от других маршрутов.

25.9.59 Должна быть обеспечена индикация того, что судоводитель проложил курс через опасную изобату судна.

25.9.60 Должна быть обеспечена индикация того, что судоводитель проложил маршрут ближе, чем установленная им дистанция от границ запрещенного для плавания района или от границ географического района, для которого существуют особые условия. Индикация должна также включаться в том случае, если судоводитель проложил курс ближе, чем установленная им дистанция от точечного объекта, такого, как стационарное или плавучее средство навигационного оборудования морей или изолированной опасности.

Районами с особыми условиями плавания считаются следующие:

зоны разделения движения судов;

зоны прибрежного плавания;

ограниченные для плавания районы;

районы с действующими предупреждениями;

районы морских нефтяных промыслов и газодобычи;

районы, которые следует избегать;

районы, которые следует избегать по определению судоводителя;

районы военных учений;

районы гидроаэродромов;

районы прохождения подводных лодок;

районы якорных стоянок;

фермы по разведению морских животных и растительных культур;

особо уязвимые районы моря.

25.9.61 При выполнении предварительной прокладки должна быть обеспечена возможность выбора судоводителем предельно допустимого поперечного отклонения от заданного маршрута, при котором автоматически включается сигнал аварийной сигнализации.

25.9.62 При выполнении исполнительной прокладки выбранный маршрут перехода и местоположение своего судна должны всегда отображаться на средстве отображения картографической информации, если его площадь перекрывает район плавания судна.

25.9.63 При выполнении исполнительной прокладки должна быть обеспечена возможность отображения районов, не охватывающих местоположение судна (например, для просмотра районов, лежащих впереди по курсу, для уточнения предварительной прокладки). Если указанная операция производится на том же средстве отображения, которое используется для выполнения исполнительной прокладки, то функции автоматического выполнения исполнительной прокладки (например, выработка текущих координат местоположения, а также сигналов аварийной сигнализации и индикации) не должны прерываться. Должна быть предусмотрена возможность немедленного возврата к отображению района, в котором находится свое судно, что должно быть выполнено однократным действием судоводителя.

25.9.64 ЭКНИС должна обеспечивать подачу сигнала аварийной сигнализации в том случае, если в пределах установленного судоводителем времени свое судно пересечет опасную изобату.

25.9.65 ЭКНИС должна обеспечивать подачу сигнала аварийной сигнализации или индикацию (по выбору судоводителя) в том случае, если в установленное им время свое судно пересечет границы района запрещенного для плавания или границы географического района, для кото-

рого существуют особые условия плавания.

25.9.66 Должна быть обеспечена подача сигнала аварийной сигнализации в том случае, если отклонение судна от линии заданного пути превысит предел, установленный судоводителем.

25.9.67 Должна обеспечиваться индикация того, что, продолжая следовать заданным курсом и скоростью, свое судно пройдет ближе, чем указанная судоводителем дистанция до опасности (например, препятствие, затонувшее судно, скала), запас воды, над которой меньше безопасной изобаты, или дистанция до средства навигационного оборудования морей.

25.9.68 Местоположение судна должно отображаться по данным непрерывных обсерваций по системе, точность которой обеспечивает требования к безопасному судовождению. Если имеется возможность, то должна быть предусмотрена другая система получения обсерваций, не зависящая от первой и предпочтительно отличная от первой типа. В таких случаях ЭКНИС должна определять расхождения в местоопределении по обеим системам.

25.9.69 В ЭКНИС должна быть обеспечена подача сигнала аварийной сигнализации в том случае, если на ее входе отсутствуют сигналы средств определения местоположения, курса или скорости. ЭКНИС должна также повторять, но только в режиме индикации, все сигналы аварийной сигнализации или индикацию от средств определения местоположения, курса и скорости.

25.9.70 В ЭКНИС должна быть предусмотрена подача сигнала аварийной сигнализации при достижении судном заданной судоводителем точки по времени или расстоянию.

25.9.71 Система определения местоположения и СЭНК должны использовать одну и ту же систему геодезических координат. В противном случае ЭКНИС долж-

на подавать сигнал аварийной сигнализации.

25.9.72 Должна быть предусмотрена возможность одновременного отображения на средстве отображения картографической информации основного и запасных маршрутов перехода. Основной маршрут должен четко отличаться от других маршрутов. В течение рейса судоводитель должен иметь возможность внесения изменений в основной маршрут или замены его на запасной.

25.9.73 Должна быть обеспечена возможность отображения:

1 временных отметок на проложенном маршруте судна, устанавливаемых вручную или автоматически с интервалом от 1 до 120 мин;

2 достаточного количества точек, подвижных электронных линий пеленгов, подвижных и фиксированных отметок дальности и других условных знаков, требуемых для судовождения и указанных в 25.9.32.

25.9.74 Должна быть предусмотрена возможность ввода в систему географических координат любой точки и отображения этой точки по запросу. По запросу должна также быть обеспечена возможность выбора и снятия географических координат любой точки (характерный признак, условное обозначение или точка), отображаемой на средстве отображения картографической информации.

25.9.75 Должна быть предусмотрена возможность установки местоположения судна на средстве отображения информации вручную. Эта выполненная вручную установка координат в буквенно-цифровой форме должна высвечиваться на средстве отображения информации и сохраняться до тех пор, пока координаты не будут изменены судоводителем и автоматически введены в память.

25.9.76 В ЭКНИС должна обеспечиваться возможность ввода и прокладки вручную полученных линий положения пеленгов и дистанций и соответствующего

расчета координат судна. Должна быть обеспечена возможность использования полученных координат в качестве точки начала счисления.

25.9.77 При выполнении исполнительной прокладки в ЭКНИС должна обеспечиваться индикация расхождений в координатах, полученных от систем непрерывного определения местоположения и в результате ручных обсерваций.

25.9.78 В ЭКНИС с целью последующего воспроизведения должна быть предусмотрена возможность сохранения определенного минимального объема информации, достаточного для восстановления пройденного пути и проверки официальной базы картографических данных, используемых в течение предыдущих 12 ч.

За этот период времени с интервалом в 1 мин должны документироваться следующие данные:

1 время, координаты, курс и скорость своего судна;

2 источник ЭНК, на которых выполнялась прокладка, наименование издателя, год издания, отображавшиеся на средстве отображения информации фрагменты карты, перечень корректуры.

Кроме того, в течение всего рейса должен регистрироваться путь судна с относящимися в нему моментами времени с интервалом, не превышающим 4 ч.

Должна быть исключена возможность внесения изменений в записанную информацию.

25.9.79 В ЭКНИС должна быть предусмотрена защита регистрируемых данных за предыдущие 12 ч и пути судна за весь рейс.

25.9.80 Точность всех расчетов, выполняемых в ЭКНИС, должна соответствовать точности СЭНК и не должна зависеть от характеристик устройств, данные от которых вводятся в ЭКНИС.

25.9.81 Точность пеленгов и дистанций, отображаемых на средстве отображения информации или измеренных между объектами на средстве отображения инфор-

мации, должна быть не менее разрешающей способности средства отображения.

25.9.82 ЭКНИС должна выполнять и отображать результаты, по меньшей мере, следующих расчетов:

1 истинного пеленга и дистанции между двумя географическими координатами;

2 географических координат точки по ее дистанции / азимуту от точки с известными координатами;

3 геодезические расчеты, такие как расстояние на сфероиде, локсодромию и дугу большого круга.

25.9.83 В ЭКНИС должны быть предусмотрены средства для автоматической или ручной проверки на судне главных ее функций. В случае неисправности должна высвечиваться информация с указанием блока (модуля), вышедшего из строя.

25.9.84 Для случаев появления неисправности в работе ЭКНИС или состояния отображаемой информации должна

быть предусмотрена соответствующая аварийная сигнализация или индикация, требования к которой в минимальном объеме изложены в табл. 25.9.84.

25.9.85 ЭКНИС не должна ухудшать работу любого оборудования, служащего источником вводимых данных. Подключение дополнительного оборудования также не должно ухудшать работу ЭКНИС по сравнению с требованиями настоящей главы.

25.9.86 ЭКНИС должна быть подключена к судовой системе местоопределения, гирокомпасу и устройству определения скорости и пройденного расстояния. На судах, не оборудованных гирокомпасом, ЭКНИС должна быть подключена к устройству дистанционного передачи курса.

25.9.87 ЭКНИС может служить средством представления информации СЭНК для внешнего оборудования.

Таблица 25.9.84

| Пункт Правил | Требование | Информация |
|--------------|----------------------------|---|
| 25.9.64 | Сигнализация* | Пересечение опасной изобаты |
| 25.9.65 | Сигнализация или индикация | Район с особыми условиями плавания |
| 25.9.66 | Сигнализация | Отклонение от маршрута |
| 25.9.69 | Сигнализация | Система местоопределения вышла из строя |
| 25.9.70 | Сигнализация | Подход к заданной точке |
| 25.9.71 | Сигнализация | Разные системы координат |
| 25.9.84 | Сигнализация или индикация | Выход ЭКНИС из строя |
| 25.9.28.3 | Индикация** | Опасная изобата по умолчанию |
| 25.9.33.1 | Индикация | Масштаб больше имеющегося в ЭНК |
| 25.9.33.2 | Индикация | Имеется ЭНК большего масштаба |
| 25.9.35 | Индикация | Разные системы координат |
| 25.9.44 | Индикация | Отсутствует ЭНК |
| 25.9.53 | Индикация | Удаленные из стандартного отображения категории информации |
| 25.9.59 | Индикация | Предварительная прокладка пересекает опасную изобату |
| 25.9.60 | Индикация | Предварительная прокладка пересекает указанный район |
| 25.9.64 | Сигнализация | Судно пересекает опасную изобату |
| 25.9.67 | Индикация | В режиме исполнительной прокладки судно пересечет опасный район |
| 25.9.83 | Индикация | Проверка показывает неисправность системы |

* Сигнализация аварии или система аварийно-предупредительной сигнализации, которая извещает звуковыми, или звуковыми и визуальными средствами о состоянии, требующего внимания.
 ** Визуальное указание, обеспечивающее информацию о состоянии системы или оборудования.

25.9.88 Питание ЭКНИС и всего оборудования, необходимого для ее работы, электрической энергией должно обеспечиваться от основного и от аварийного источников электрической энергии.

25.9.89 Переход с одного источника электрической энергии на другой или перерыв в электрическом питании до 45 с не должны требовать ручного перезапуска системы.

25.9.90 Должны быть предусмотрены соответствующие дублирующие средства, обеспечивающие навигационную безопасность плавания в случае выхода из строя ЭКНИС. Такие средства должны быть способны:

.1 взять на себя функции ЭКНИС для того, чтобы ситуация при выходе системы из строя не переросла в критическую;

.2 обеспечить навигационную безопасность плавания для всей оставшейся части рейса после выхода из строя ЭКНИС и обеспечить своевременный переход на систему дублирования в критической ситуации без потери картографической навигационной информации.

25.9.91 Средство дублирования должно в графической (картографической) форме отображать соответствующую информацию о гидрографической и географической обстановке, необходимой для навигационной безопасности плавания.

25.9.92 Средство дублирования должно обеспечивать возможность выполнения функций предварительной прокладки, включая:

.1 перенос предварительной прокладки, первоначально выполненной на ЭКНИС;

.2 внесение в предварительную прокладку поправок вручную или перенос ее с устройства прокладки.

25.9.93 Средство дублирования должно обеспечивать взятие на себя выполнение исполнительной прокладки, первоначально выполнявшейся на ЭКНИС обеспечивая, по меньшей мере, следующие функции:

.1 прокладка на карте местоположения своего судна автоматически или вручную;

.2 снятие с карты курсов, расстояний и пеленгов;

.3 отображение планируемого пути;

.4 отображение на линии пути отметок времени;

.5 нанесение на карту необходимого количества точек, линий пеленгов, маркеров расстояний и т. п.

25.9.94 Если средство дублирования является электронным устройством, то на своем средстве отображения картографической информации оно должно обеспечивать представление информации, которая, по меньшей мере, эквивалентна той, которая должна отображаться на стандартном средстве отображения, удовлетворяющем требованиям настоящей главы.

25.9.95 Картографическая информация, подлежащая использованию в дублирующем средстве, должна быть последнего издания и вместе с официальной корректурой издана Правительством Российской Федерации или по поручению Правительства Российской Федерации уполномоченной гидрографической службой или другим правительственным органом. Картографическая информация должна отвечать требованиям МГО.

Должна быть исключена возможность изменения содержания ЭНК.

Должны быть указаны источник издания карты или картографических данных, а также дата выпуска.

25.9.96 Картографическая информация, отображаемая средством дублирования ЭКНИС, должна быть с обновленной корректурой для предстоящего рейса.

25.9.97 В случае, если используется электронное средство дублирования, то оно должно обеспечивать индикацию, когда:

.1 информация отображается в масштабе большем, чем содержащийся в базе данных;

.2 местоположение, в котором находится свое судно, перекрывается картой

более крупного масштаба, чем используемый масштаб отображения.

25.9.98 Если изображение на устройстве отображения электронного средства дублирования дополняется радиолокационной и другой навигационной информацией, то должны выполняться все соответствующие эксплуатационно-технические требования настоящей главы.

Если используется электронное средство дублирования, то режим отображения и отображение следующей экранной области должны соответствовать требованиям 25.9.40 – 25.9.44.

25.9.99 Средство дублирования должно обеспечивать запись истинного пути своего судна, включая позиции местоположения судна и соответствующие отметки времени.

25.9.100 Средства дублирования должны обеспечивать надежную работу при преобладающих условиях окружающей среды и нормальных условиях эксплуатации судна.

25.9.101 Точность всех расчетов должна соответствовать требованиям 25.9.80 – 25.9.82.

25.9.102 Если в средстве дублирования используется электронное устройство, оно должно обеспечивать аварийную сигнализацию или индикацию в случае неисправности системы.

25.9.103 Если в средстве дублирования используется электронное устройство, то оно должно быть спроектировано в соответствии с эргономическими принципами, относящимися к ЭКНИС.

25.9.104 Если в средстве дублирования используется электронное устройство, то:

.1 цвета и условные обозначения должны соответствовать требованиям к цветам и условным обозначениям ЭКНИС;

.2 эффективный размер отображаемой карты не должен быть менее 250×250 мм или диаметром 250 мм.

25.9.105 Если используется электронное устройство, то:

.1 электрическое питание средства дублирования должно быть независимым от ЭКНИС;

.2 источники питания должны соответствовать эксплуатационно-техническим требованиям, предъявляемым к ЭКНИС в настоящей главе.

25.9.106 Если в средстве дублирования используется электронное устройство, то оно должно:

.1 сопрягаться с системами, обеспечивающими возможность непрерывного определения местоположения судна;

.2 не создавать помех и искажений для работы любого оборудования, обеспечивающего входные данные от навигационных датчиков.

25.9.107 Если в качестве элемента дублирования используется наложение на определенные части картографической информации ЭНК радиолокационной станции должна отвечать требованиям 25.5.

25.9.108 В том случае, если режим работы ЭКНИС применяется в растровой картографической системе для отображения растровых навигационных карт, то должны быть выполнены дополнительные требования настоящей главы, за исключением 25.9.20, 25.9.22, 25.9.26 – 25.9.29, 25.9.47, 25.9.51, 25.9.53, 25.9.55, 25.9.59, 25.9.60, 25.9.64, 25.9.65 и 25.9.67:

.1 при работе в режиме РКС соответствующий комплект откорректированных карт должен быть на судне и доступен судоводителю.

Этот комплект карт должен быть в масштабе, отражающем достаточные особенности топографии, глубины, навигационные опасности, средства навигационного оборудования морей, нанесенные на карту маршруты, установленные пути движения судов для того, чтобы представить судоводителю информацию об общей навигационной обстановке.

Соответствующий комплект бумажных карт должен обеспечивать возможность просмотра районов, лежащих впереди по курсу судна;

.2 Растровые навигационные карты (РНК), используемые в РКС, должны быть последнего издания, подготовлены и изданы Правительством Российской Федерации или по его поручению гидрографической службой, и должны отвечать стандартам МГО. РНК, которые составлены не на основе Всемирной геодезической системы координат 1984 г. (WGS-84) или PE-90 (ПЗ-90), должны содержать дополнительные данные, обеспечивающие внесение поправок в координаты обсервованных местоположений для их правильного совмещения с данными системной РНК (СРНК);

.3 содержание СРНК должно быть адекватным и откорректированным для намеченной части перехода, не охваченного ЭНК;

.4 должна быть исключена возможность изменения содержания РНК;

.5 РКС должна обеспечивать отображение всей картографической информации СРНК;

.6 информация СРНК, отображаемая в процессе предварительной и исполнительной прокладок, должна подразделяться на две категории:

стандартное отображение РКС, состоящее из РНК и ее корректуры, включая масштаб карты, масштаб ее отображения, систему геодезических координат, единицы измерения глубин и высот; и

любую другую информацию, такую, как примечания судоводителя;

.7 нанесение или удаление дополнительной к данным РНК информации (такой, как примечания судоводителя, примечания к отображению РКС) должно выполняться простым способом. Должна быть исключена возможность удаления какой-либо информации с РНК;

.8 всегда должна быть индикация работы оборудования ЭКНИС в режиме РКС;

.9 должна быть обеспечена возможность ориентации изображения СРНК как обычной карты — «на север». Допускаются также и другие ориентации;

.10 для отображения информации СРНК должны использоваться цвета и знаки, рекомендованные МГО;

.11 РКС должна иметь возможность простого и быстрого отображения примечаний карты, расположенных за пределами отображаемого района карты;

.12 судоводитель должен иметь возможность введения точек, линий и районов, которые приводят к срабатыванию сигнала аварийной сигнализации. Отображение этих объектов не должно ухудшать информацию СРНК и должно четко выделяться на фоне информации СРНК;

.13 при выполнении исполнительной прокладки должна быть обеспечена возможность отображения на средстве отображения информации других районов, не охватывающих местоположение судна (например, для просмотра районов, лежащих впереди по курсу). Если указанные действия производятся на том же средстве отображения, на котором выполняется исполнительная прокладка, то они не должны прерывать процессов автоматического выполнения исполнительной прокладки, указанной в 25.9.63. Должна быть предусмотрена возможность немедленного возврата к отображению района, в котором находится свое судно, что должно быть выполнено однократным действием судоводителя;

.14 РКС должна обеспечивать воспроизведение только тех обсервованных координат, которые представлены в геодезических системах координат WGS-84 или PE-90 (ПЗ-90). РКС должна подавать предупредительный сигнал, если координаты

представлены ни в одной из этих систем. Если отображаемая РНК не может быть представлена в системах координат WGS-84 или PE-90 (ПЗ-90), то это должно сопровождаться постоянной индикацией;

.15 РКС должна обеспечивать возможность судоводителю вручную согласовывать СРНК с данными о местоположении судна;

.16 должна обеспечиваться возможность приведения в действие сигнала аварийной сигнализации при подходе судна к точке, линии или к границе выделенного судоводителем района за установленное время или на установленную дистанцию;

.17 РКС должна обеспечивать преобразование геодезической системы координат используемой карты в геодезическую систему координат WGS-84 и обратно.

.18 РКС должна обеспечивать подачу сигнала аварийной сигнализации или индикации в отношении представляемой информации или неисправности оборудования, требования к которой в минимальном объеме изложены в табл. 25.9.108.

Таблица 25.9.108

| Пункт Правил | Требование | Информация |
|--------------|----------------------------|--|
| 25.9.66 | Сигнализация | Отклонение от маршрута |
| 25.9.108.16 | Сигнализация | Подход к заданной точке, линии, району или определенному судоводителем участку |
| 25.9.69 | Сигнализация | Система определения местоположения вышла из строя |
| 25.9.70 | Сигнализация | Подход к заданной точке |
| 25.9.71 | Сигнализация или индикация | Разные системы координат |
| 25.9.84 | Сигнализация или индикация | Неисправность режима РКС |
| 25.9.108.8 | Индикация | Работа ЭКНИС в растровом режиме |
| 25.9.33.1 | Индикация | Информация не соответствует масштабу |
| 25.9.33.2 | Индикация | Имеется РНК более крупного масштаба для района местоположения судна |

**ПРАВИЛА
ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ
(ППЗС)**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящие Правила распространяются на суда внутреннего и смешанного (река – море) плавания, технические проекты которых представляются на согласование Речному Регистру после даты вступления в силу настоящих Правил.

По согласованию с Речным Регистром настоящие Правила допускается применять к судам, технические проекты которых представлены Речному Регистру на согласование в иные сроки.

1.1.2 Правила распространяются на суда в эксплуатации, за исключением требований 2.1.2.4, 2.1.11, 2.1.12, 2.2.3, 2.2.4.3, 3.2.2, 3.2.4.5.

1.1.3 Речной Регистр в случае предоставления ему необходимых обоснований, подтверждающих, что конструкция и оборудование судов обеспечивают требуемый настоящими Правилами уровень защиты окружающей среды от загрязнения, может принять решение о том, что отдельные положения настоящих Правил или Правила в целом не распространяются на суда:

.1 длиной менее 25 м;

.2 с суммарной мощностью всех двигателей менее 220 кВт (в части требований к судовому оборудованию и устройствам для предотвращения загрязнения нефтью);

.3 с количеством людей на борту не более 10 чел. (в части требований к судовому оборудованию и устройствам для предотвращения загрязнения сточными водами);

.4 с динамическими принципами подержания.

1.1.4 Конструкции, устройства, системы и оборудование по предотвращению загрязнения, помимо требований настоящих Правил, должны удовлетворять применимым требованиям соответствующих частей ПСВП, а конструкции, устройства и системы, установленные на судах смешанного (река – море) плавания, должны дополнительно удовлетворять требованиям ПССП.

1.2 ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.2.1 Термины, относящиеся к общей терминологии Правил, и их определения приведены в приложении 8 к ПОСЭ.

1.2.2 В настоящих Правилах использованы термины, которые нужно понимать следующим образом.

.1 Автономность плавания по условиям экологической безопасности — длительность эксплуатации судна без необходимости подхода к приемным устройствам для сдачи сточных вод, нефтесодержащих вод, мусора и других отходов.

.2 Боновое ограждение — устройство для предотвращения распространения плавающей по поверхности воды нефти или для изменения направления ее движения и последующего сбора.

.3 Бытовые отходы — отходы, которые к моменту сброса использовались в качестве емкости или тары, а также всевозможные изделия из всех видов пластмасс, бумаги, текстиля, стекла и т. п.

.4 Вредное вещество — любое вещество, которое при попадании в воду способно создать опасность для здоровья людей, причинить ущерб живым ресурсам,

водной флоре и фауне, ухудшить условия отдыха или помешать другим видам правомерного использования водной среды.

.5 Жидкое топливо — любая нефть, используемая в качестве топлива для энергетической установки судна, на котором это топливо находится.

.6 Загрязнение (водной среды) — попадание в водную среду вредных веществ или стоков, содержащих такие вещества.

.7 Значительное переоборудование — переоборудование судна, при котором:

существенно изменяются размерения или грузоподъемность судна;

изменяется тип судна;

значительно, по мнению Речного Регистра, продлевается срок службы судна;

судно изменяется иным образом, чем указано выше, но в такой степени, что если бы оно было новым, то подпало бы под действие соответствующих положений Правил, не применявшихся к нему до переоборудования.

.8 Изолированный балласт — балластная вода, принятая в танк, который полностью отделен от грузовой и топливной систем и предназначен только для перевозки балласта и грузов, не являющихся нефтью или вредными веществами.

.9 Инсинератор — специальная судовая печь для термического уничтожения (сжигания) мусора, нефтяных шлама, осадков, остатков и шлама сточных вод.

.10 Судовой комплект по борьбе с разливами нефти (судовой комплект БРН) — набор оборудования и материалов для локализации и сбора пролитой в воду нефти.

.11 МАРПОЛ 73/78 — Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная Протоколом 1978 г. к ней, с учетом поправок, принятых Комитетом защиты морской среды ИМО.

.12 Мгновенная интенсивность сброса нефти — интенсивность сброса нефти в любой момент, л/ч,

деленная на скорость судна в тот же момент, уз.

.13 Мусор (М) — все виды пищевых, бытовых и эксплуатационных отходов, которые образуются в процессе нормальной эксплуатации судна и которые подлежат постоянному или периодическому удалению.

.14 Нефтедержащая смесь — смесь с любым содержанием нефти.

.15 Нефтедержащие воды (НВ) — смесь воды с любым содержанием нефти.

.16 Нефть — нефть в любом виде, включая сырую, жидкое топливо, нефтяные остатки, нефтяные осадки и нефтепродукты.

.17 Нефтяной шлам — отсепарированный шлам, нефть, содержащаяся в дренаже из нефтяных емкостей и в разного рода протечках из оборудования машинных помещений, отработанное масло.

.18 Нефтяные осадки — часть нефти, которая из-за своей консистенции не поддается обычной откачке и обработке и требует особых приемов или приспособлений для ее удаления с судна.

.19 Нефтяные остатки — любые остатки, содержащие нефть.

.20 Нормативное значение допустимого содержания нефти в сбросе — предельная концентрация нефтепродуктов в воде, сбрасываемой в водную среду, установленная международным (для моря) и национальным (для внутренних водных путей) нормативными документами.

.21 Ограниченный рейс — рейс судна, получившего освобождение от необходимости установки фильтрующего оборудования согласно 5.2.1 или оборудования согласно 5.3.1, в котором, по определению Речного Регистра, обеспечена возможность сдачи всех накопленных в течение рейса нефтедержащих вод в приемные сооружения.

.22 Отстойный танк — танк, предназначенный для сбора и отстоя промывочной воды танков, грязного балласта,

нефтяных остатков и других нефтесодержащих смесей.

.23 Пищевые отходы — вид мусора, состоящий из отходов предварительной кулинарной обработки съестных припасов, не утилизируемых остатков.

.24 Приемные устройства — плавучие или береговые устройства для приема с судов любых видов загрязнения с целью дальнейшей их передачи для очистки, утилизации, уничтожения и т. п.

.25 Сборная цистерна (танк) — емкость для сбора и хранения необработанных жидкостей, загрязненных вредными веществами.

.26 Сброс — любой сброс с судна вредных веществ или стоков, содержащих такие вещества, какими бы причинами он ни вызывался, включая любую утечку, слив, удаление, разлив, протекание, откачку, выделение или опорожнение.

.27 Сигнализатор — прибор, сигнализирующий о превышении нормативного значения содержания нефти в сбросе.

.28 Сточные воды (СВ):

стоки и прочие отходы из всех видов туалетов, писсуаров и унитазов;

стоки из раковин, ванн и шпигатов, находящихся в медицинских помещениях (амбулаториях, лазаретах и т. п.);

стоки из помещений, в которых содержатся животные;

хозяйственно-бытовые воды;

прочие стоки, если они смешаны с перечисленными выше стоками.

.29 Сырая нефть — любая жидкая смесь углеводородов, встречающихся в естественном состоянии под поверхностью земли, независимо от того, подвергнута она обработке с целью сделать ее пригодной для транспортировки или нет.

В нее входят:

сырая нефть, из которой могли быть удалены некоторые дистилляты;

сырая нефть, в которую могли быть добавлены некоторые дистилляты.

.30 Установка для обработки сточных вод — установка, в которой

сточные воды подвергаются очистке и обеззараживанию.

.31 Устройство для сбора мусора — емкость и другие устройства для сбора и хранения мусора.

.32 Устройство для обработки мусора — устройство для измельчения и уменьшения объема мусора.

.33 Фильтрующее оборудование — фильтры или любое сочетание сепараторов и фильтров, конструкция которых обеспечивает нормативное значение допустимого содержания нефти в сбросе.

.34 Хозяйственно-бытовые воды:

стоки от умывальников, душевых, ванн и шпигатов;

стоки из прачечных;

стоки от моек и оборудования камбуза и других помещений пищеблока.

.35 Чистый балласт — балластная вода, принятая в танк, который после последней перевозки в нем нефти очищается так, что сброс балласта из этого танка, произведенный с неподвижного судна в чистую спокойную воду при ясной погоде, не приводит к появлению видимых следов нефти на поверхности воды или прилегающем побережье либо к образованию нефтяных осадков или эмульсии под поверхностью воды или на прилегающем побережье.

Если сброс производится через одобренную Речным Регистром систему автоматического измерения, регистрации и управления сбросом нефти, то показания такой системы о содержании нефти в сбрасываемом стоке не более нормативного значения принимается как доказательство чистоты балласта независимо от наличия видимых следов.

.36 Эксплуатационные отходы — отходы, образующиеся в результате выполнения на судне различных производственных и ремонтных работ, а также все отходы, образующиеся в результате эксплуатации энергетической установки и прочего оборудования судна.

1.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Техническое наблюдение включает в себя:

.1 проверку оборудования по предотвращению загрязнения с судов при его изготовлении и монтаже на судне;

.2 проверку оборудования, установок и систем при испытаниях на стендах организаций-изготовителей и на судне по программам, разработанным в соответствии с приложением 3.

1.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.4.1 До начала постройки судна Речному Регистру представляется на рассмотрение техническая документация оборудования по предотвращению загрязнения с судов в следующем объеме:

.1 общесудовая спецификация, содержащая раздел по предотвращению загрязнения с судов;

.2 схема расположения оборудования и устройств для предотвращения загрязнения с судов;

.3 расчет автономности плавания по условиям экологической безопасности;

.4 принципиальные схемы систем перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих и сточных вод, включая сборные цистерны и стандартные сливные соединения;

.5 техническое описание и принципы работы систем водоснабжения и водоотведения (штампы о согласовании не ставятся);

.6 программа испытаний оборудования в судовых условиях;

.7 схема опломбирования запорной арматуры системы откачки за борт нефтесодержащих и сточных вод;

.8 схема системы сбора утечного топлива и масла;

.9 для нефтеналивных судов, кроме документации, указанной в 1.4.1.1 – 1.4.1.8, должны быть представлены:

расчет вместимости грузовых, отстойных танков, танков чистого балласта;

схема размещения всех танков на судне;

схема деления на отсеки и расчеты аварийной остойчивости;

схема системы аварийной перекачки нефти;

схема расположения отверстий для сброса;

схема системы перекачки нефтяных остатков в отстойный танк;

руководство по эксплуатации выделенных для чистого балласта танков (если они предусмотрены);

руководство по эксплуатации системы автоматического измерения, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод;

.10 инструкция по эксплуатации судового комплекта по борьбе с разливами нефти.

1.4.2 До начала изготовления оборудования, устройств, элементов систем и приборов Речному Регистру представляется на рассмотрение и согласование техническая документация в следующем объеме:

Фильтрующее оборудование

.1 техническое описание и принцип работы сепаратора или фильтра, инструкция по эксплуатации и обслуживанию (штампы о согласовании не ставятся);

.2 технические условия на поставку;

.3 чертежи общего вида с разрезами (конструкция сепаратора или фильтра, основные размеры, применяемые материалы и покрытия);

.4 сборочные чертежи насосов и других устройств, входящих в фильтрующую установку;

.5 чертежи сварных узлов (корпусов, фундаментной рамы и других деталей), содержащие данные по сварке;

.6 схемы обслуживающих систем в пределах фильтрующей установки;

.7 принципиальная электрическая схема установки, схема управления, регулирования, контроля, сигнализации и защиты;

.8 программа испытаний головного и серийных образцов;

.9 перечень ответственных деталей с указанием механических характеристик материала и пробного гидравлического давления;

Сигнализатор

.10 техническое описание с указанием принципа работы и технических параметров, инструкция по эксплуатации, данные о надежности (штампы о согласовании не ставятся);

.11 технические условия на поставку;

.12 чертежи общего вида;

.13 спецификация с указанием применяемых материалов и комплектующих изделий;

.14 принципиальная и функциональная схемы;

.15 программа испытаний головного и серийных образцов;

Системы автоматического измерения, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод

.16 описание принципа действия с указанием технических параметров, инструкция по эксплуатации и обслуживанию, данные о надежности (штампы о согласовании не ставятся);

.17 технические условия на поставку;

.18 чертежи общего вида;

.19 спецификация с указанием применяемых материалов и комплектующих изделий;

.20 принципиальная и функциональная схемы;

.21 чертежи арматуры для экстренного прекращения сброса;

.22 программа испытаний головного и серийных образцов;

Установка для обработки сточных вод

.23 техническое описание и инструкция по эксплуатации (штампы о согласовании не ставятся);

.24 технические условия на поставку;

.25 чертежи общего вида с разрезами (конструкция, основные размеры, применяемые материалы и покрытия);

.26 принципиальная электрическая схема;

.27 схема управления, регулирования, контроля, сигнализации и защиты;

.28 программа испытаний головного и серийных образцов;

Система перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих и сточных вод, включая сборные цистерны и стандартные сливные соединения

.29 принципиальная схема системы;

.30 сборочные чертежи сборных цистерн с указанием их вместимости, принципиальные схемы сигнализации уровня жидкости, расчеты вместимости цистерн;

.31 сборочные чертежи сливных соединений с указанием материалов и пробного давления;

Инсинератор

.32 техническое описание и инструкция по эксплуатации (штампы о согласовании не ставятся);

.33 технические условия на поставку;

.34 чертежи общего вида с разрезами (конструкция, основные размеры, применяемые материалы и покрытия);

.35 чертежи форсуночных устройств;

.36 чертежи загрузочного устройства;

.37 схема топливной системы в пределах установки;

.38 принципиальная электрическая схема;

.39 схема управления, регулирования, контроля, сигнализации и защиты;

.40 программа испытаний головного и серийных образцов;

Устройство для сбора мусора (съёмное)

.41 техническое описание (штампы о согласовании не ставятся);

.42 чертежи общего вида с разрезами (конструкция, основные размеры, применяемые материалы и покрытия);

.43 программа испытаний головного образца (если она необходима);

Устройство для обработки мусора

.44 техническое описание и инструкция по эксплуатации (штампы о согласовании не ставятся);

.45 технические условия на поставку;

.46 чертежи общего вида с разрезами (конструкция, основные размеры, применяемые материалы и покрытия);

.47 принципиальная электрическая схема;

.48 программа испытаний головного и серийных образцов.

1.4.3 Технические условия, указанные в 1.4.2.2, 1.4.2.11, 1.4.2.17, 1.4.2.24, 1.4.2.33, 1.4.2.45 должны быть согласованы с Речным Регистром, а само оборудование должно иметь сертификат Речного Регистра или сертификат классификационного общества, выданный по поручению Речного Регистра.

1.4.4 Шланги, входящие в судовое снабжение и используемые для перекачки нефти, нефтесодержащих или сточных вод, должны быть изготовлены в соответствии

с действующими стандартами и иметь сертификат организации-изготовителя, в котором должны быть указаны:

вид жидкости, допускаемой для перекачки по шлангу;

дата изготовления;

рабочее давление;

дата испытаний и пробное давление при этих испытаниях.

На шлангах должна быть нанесена маркировка, содержащая данные, указанные в сертификате.

Шланги должны ежегодно подвергаться гидравлическим испытаниям пробным давлением.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ И УСТРОЙСТВАМ СУДОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЬЮ

2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1 Самоходные суда, а также несамоходные суда, имеющие на борту двигатели внутреннего сгорания, должны быть оснащены:

- .1 сборной цистерной нефтесодержащих вод;
- .2 системой перекачки и сдачи нефтесодержащих вод;
- .3 стандартными сливными соединениями для сдачи нефтесодержащих вод в приемные устройства.

2.1.2 Если перечисленное в 2.1.1 оборудование не обеспечивает необходимой автономности плавания по условиям экологической безопасности, суда дополнительно должны быть оснащены:

- .1 фильтрующим оборудованием;
- .2 сигнализатором;
- .3 системой сброса очищенных нефтесодержащих вод;
- .4 автоматическим устройством, прекращающим сброс нефтесодержащих вод при превышении нормативного значения содержания нефти в сбросе;
- .5 сборной цистерной для нефтяных остатков.

2.1.3 Речному Регистру представляются расчеты автономности плавания по условиям экологической безопасности (см. приложение 2).

2.1.4 Сведения об автономности плавания по условиям экологической безопасности и районе эксплуатации вносятся в Свидетельство о предотвращении загряз-

нения нефтью, сточными водами и мусором.

2.1.5 На судах, указанных в 1.1.3, допускается производить накопление нефтесодержащих вод под сланью машинного отделения или в переносных емкостях с последующей сдачей их в приемные устройства.

2.1.6 Использование грузовых танков и топливных цистерн в качестве балластных не допускается.

2.1.7 В машинном отделении судна на видном месте должны быть помещены схемы топливных и масляных систем с указанием расположения цистерн, а также арматуры воздушных, измерительных и переливных труб.

2.1.8 На нефтеналивных судах в центральном посту управления грузовыми операциями должны быть помещены схемы грузовых систем и инструкции по проведению грузовых операций.

На схемах должно быть указано расположение танков, арматуры, а также газотводных, переливных и измерительных труб.

У несамоходных нефтеналивных судов, эксплуатирующихся без команды, схемы и инструкции должны находиться на обслуживающих их буксирах и толкачах.

2.1.9 На самоходных нефтеналивных судах, грузоподъемностью более 2000 т должны быть предусмотрены средства по локализации разливов нефти в объеме требований главы 2.7.

2.1.10 Использование по другому назначению сборных цистерн, емкостей, систем сбора, перекачки, обработки и сдачи нефтесодержащих вод с входящими в их состав оборудованием и трубопроводами и объединение их с другими системами (за исключением случая, указанного в 2.3.8) не допускается.

2.1.11 Конструкция корпуса транспортных нефтеналивных судов должна удовлетворять требованиям 2.5.4 ч. I ПСВП.

2.1.12 В местах приема и выдачи жидкого топлива и груза должны быть приняты конструктивные меры для предотвращения загрязнения вод в случае утечки жидкости и отсоединения шланга.

2.2 СБОРНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

2.2.1 Суммарная вместимость сборных цистерн должна быть подтверждена расчетом, согласованным с заказчиком (судовладельцем); расчет представляется в Речной Регистр.

2.2.2 Расположение сборных цистерн в машинных помещениях должно отвечать требованиям, изложенным в 1.9.7 ч. II ПСВП.

2.2.3 Сборные цистерны должны удовлетворять требованиям 2.4.139 – 2.4.141 ч. I ПСВП.

2.2.4 Сборная цистерна должна быть оборудована:

.1 горловиной для доступа внутрь и очистки;

.2 воздушной трубой с пламепрерывающей арматурой;

.3 устройством, подающим световой и звуковой сигналы в рулевую рубку или центральный пост управления о достижении 80 % уровня жидкости в цистерне;

.4 системой измерения уровня жидкости.

2.2.5 Сборные цистерны должны быть оборудованы устройствами для подогрева, если:

.1 на судне используется тяжелое топливо;

.2 сборная цистерна установлена в месте, в котором при эксплуатации возможна отрицательная температура.

2.2.6 Устройства для подогрева должны удовлетворять требованиям 10.13.9 – 10.13.15 ч. II ПСВП; применение электрических устройств для подогрева является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

2.2.7 Внутренние поверхности сборных цистерн, если они предназначены для сбора нефтяных остатков после сепарации, должны быть гладкими (цистерны должны иметь наружный набор); днище должно иметь уклон в сторону приемного трубопровода.

2.3 СИСТЕМЫ ПЕРЕКАЧКИ, СДАЧИ И СБРОСА

2.3.1 Устройство систем и расположение трубопроводов перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих вод должны удовлетворять требованиям разд. 10 ч. II ПСВП.

2.3.2 Гидравлические испытания арматуры и трубопроводов систем перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих вод должны осуществляться в соответствии с указаниями 10.6 ч. II ПСВП.

2.3.3 Трубопроводы системы сдачи нефтесодержащих вод в приемные устройства должны быть выведены на оба борта. В обоснованных случаях Речной Регистр может допустить вывод этого трубопровода только на один борт на судах, указанных в 1.1.3.

2.3.4 Трубопроводы системы сдачи нефтесодержащих вод не должны соединяться с трубопроводами, входящими в другие системы выдачи.

2.3.5 Выходные патрубки трубопроводов системы сдачи нефтесодержащих вод должны размещаться в удобных для подсоединения шлангов местах и должны быть оснащены стандартными сливными соединениями с отличительной надписью.

2.3.6 Суда-сборщики нефтесодержащих вод должны быть оснащены стандартными сливными соединениями. При необходимости эти суда должны оснащаться переходными устройствами со стандартными сливными фланцевыми соединениями международного образца (см. 5.4.2) для приема нефтесодержащих вод с судов смешанного плавания и морских судов. Для обеспечения совместимости выходных патрубков (см. 2.3.5) с фланцами международного образца допускается применение переходных муфт.

2.3.7 В местах выдачи нефтесодержащих вод должны быть приняты конструктивные меры для предотвращения загрязнения вод в случае утечки жидкости и отсоединения шланга.

2.3.8 Системы сдачи нефтесодержащих вод должны обслуживаться насосами, предназначенными для этих целей. Другие откачивающие средства могут применяться по особому согласованию с Речным Регистром.

2.3.9 Пуск и остановка откачивающих средств должны производиться вручную.

2.3.10 В районе расположения выходных патрубков должен быть предусмотрен пост управления с дистанционным управлением откачивающими средствами или должна быть эффективная система связи между постом управления и местом контроля за выдачей.

2.3.11 Запорная арматура системы сброса нефтесодержащих вод должна иметь конструкцию, предусматривающую возможность опломбирования арматуры. Требование не распространяется на суда, не имеющие собственных средств откачки нефтесодержащих вод.

2.4 ФИЛЬТРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

2.4.1 Фильтрующее оборудование должно обеспечить концентрацию нефтесодержания в смеси на выходе не более нормативного значения независимо от содержа-

ния нефти в смеси, подаваемой в фильтрующее оборудование.

2.4.2 Фильтрующее оборудование, работающее при избыточном давлении, должно быть снабжено предохранительными устройствами, трубопроводы от которых отводятся в сборную цистерну. Предохранительное устройство должно быть отрегулировано на давление, превышающее рабочее на 10 %.

2.4.3 Детали фильтрующего оборудования, работающего при избыточном давлении, до нанесения на них защитных покрытий должны быть испытаны пробным гидравлическим давлением, равным 1,5 рабочего давления.

Допускается испытание деталей отдельно по полостям пробным давлением, назначенным соответственно рабочему давлению в каждой полости.

2.4.4 Фильтрующее оборудование должно иметь надежную конструкцию. Узлы и детали, подлежащие периодическому контролю и обслуживанию, должны быть легко доступны для персонала. Подача обслуживающих насосов должна соответствовать пропускной способности фильтрующего оборудования.

2.4.5 Должна быть предусмотрена возможность осушения фильтрующего оборудования.

2.4.6 Если в конструкции фильтрующего оборудования предусмотрен подогрев нефтесодержащей смеси, он может осуществляться при помощи паровых или водяных змеевиков. Электрический подогрев допускается при условии выполнения требований 16.2.30 – 16.2.32 ч. IV ПСВП.

2.4.7 Фильтрующее оборудование должно быть сконструировано для работы в автоматическом режиме.

2.4.8 Должна быть предусмотрена возможность ручного управления.

2.4.9 Насосы, фильтрующее и другое оборудование должны быть оснащены приборами для контроля давления, темпе-

ратуры и уровня, а также системой аварийно-предупредительной сигнализации и защиты.

2.4.10 Насосы, фильтрующее и другое оборудование в местах возможной утечки нефтесодержащих вод должны быть снабжены устройствами для сбора утечек, удовлетворяющими требованиям 10.13.17 – 10.13.21 ч. II ПСВП.

2.4.11 На вертикальных участках трубопровода для входа нефтесодержащей воды и слива очищенной воды из фильтрующего оборудования должно быть предусмотрено устройство для отбора проб одобренным Речным Регистром конструкции.

2.4.12 Если имеются ограничения (рабочие и установочные), которые Речной Регистр считает необходимыми, это должно быть указано в прикрепленной к оборудованию табличке.

2.5 СИГНАЛИЗАТОР

2.5.1 Сигнализатор должен срабатывать, когда содержание нефти в сбрасываемой воде достигнет нормативного значения.

2.5.2 Сигнализатор должен подавать:

- .1** команду на автоматическое прекращение сброса;
- .2** аварийно-предупредительный сигнал о прекращении сброса;
- .3** световой и звуковой сигналы при превышении нефтесодержания в сбросе;
- .4** сигнал о любом нарушении работы сигнализатора.

Все сигналы подаются в место несения вахты.

2.5.3 Время срабатывания сигнализатора, определяемое при испытаниях, не должно превышать 20 с.

2.5.4 Конструкция сигнализатора должна обеспечивать возможность надежного крепления, а электронная часть прибора должна быть сконструирована с учетом условий эксплуатации, указанных в 5.7.9.

2.5.5 Сигнализатор должен быть снабжен четкими надписями или общепринятыми символами, указывающими на его назначение и действие.

2.5.6 Размещение сигнализатора на судне, длина пробоотборного трубопровода и скорость движения в нем жидкости должны быть выбраны так, чтобы общее время срабатывания (время с момента изменения содержания нефти в сбросе до момента выдачи сигнала на прекращение сброса) не превышало 40 с.

2.5.7 Точки отбора проб должны быть предусмотрены на всех сливных трубопроводах, которые подлежат контролю. Пробоотборное устройство должно располагаться на вертикальном участке сливного трубопровода. Установка его на горизонтальном участке может быть допущена Речным Регистром, если обеспечено полное заполнение всего сечения сливной трубы жидкостью в течение всего времени сброса.

2.6 УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРЕКРАЩЕНИЯ СБРОСА

2.6.1 Устройство для автоматического прекращения сброса должно обеспечивать прекращение сброса нефтесодержащей смеси по сигналу сигнализатора (см. 2.5).

2.6.2 Прекращение сброса может осуществляться путем остановки насоса, закрытия сливного клапана или другим одобренным Речным Регистром способом.

2.7 СУДОВОЙ КОМПЛЕКТ ПО БОРЬБЕ С РАЗЛИВАМИ НЕФТИ

2.7.1 Судовой комплект по борьбе с разливами нефти (далее — судовой комплект БРН) должен обеспечивать эффективную борьбу с разливами нефти массой не менее 1,5 т. Изделия, входящие в судовой комплект, должны поставляться в соответствии с технической документацией, согласованной с Речным Регистром.

2.7.2 Состав судового комплекта БРН должен включать следующее оборудование и материалы:

- плавучее боновое ограждение;
- плавучий якорный буй;
- якоря массой не менее 10 кг;
- якорные и швартовные канаты;
- сорбент;
- устройство для подачи сорбента;
- устройство для сбора нефти и отработанного сорбента;
- емкость для сбора, хранения и транспортировки отработанного сорбента;
- комплект спецодежды,
- а также инструкции по эксплуатации судового комплекта БРН.

В обособанных расчетах случаях по согласованию с Речным Регистром организация-поставщик судового комплекта БРН может изменять состав и его элементы.

2.7.3 Инструкция по эксплуатации судового комплекта БРН должна содержать указания по его применению для ликвидации разливов нефти с судов в заданном районе плавания и в различных эксплуатационных ситуациях.

2.7.4 Изделия, составляющие судовой комплект БРН, должны иметь сертификаты Речного Регистра и удовлетворять следующим требованиям:

1 сохранять работоспособность в случае их хранения при температуре воздуха от -30 до $+50$ °С;

2 сохранять работоспособность при температуре воды от 0 до $+30$ °С;

3 быть стойкими к гниению, коррозии и выдерживать воздействие нефти, нефтепродуктов, морской воды и микроорганизмов;

4 не терять своих свойств при соблюдении условий хранения и эксплуатации, предусмотренных техническими условиями на поставку.

2.7.5 Отдельные изделия судового комплекта БРН, с течением времени теряющие свои свойства, должны иметь маркировку с указанием срока службы или даты их замены.

Боновое ограждение

2.7.6 Длина бонового ограждения определяется с учетом района эксплуатации судна и технологии ликвидации разлива нефти в различных эксплуатационных ситуациях и составляет:

для самоходных нефтеналивных судов грузоподъемностью более 2000 т — 200 м, при этом для судов, не имеющих второго дна и /или второго борта — $2,5L$, где L — конструктивная длина судна;

для остальных типов судов, осуществляющих операции с нефтью, не указанных в 2.1.9, в случае их оснащения боновым ограждением — не менее $2B$, где B — ширина судна.

2.7.7 Параметры бонового ограждения должны соответствовать приведенным в табл. 2.7.7.

Таблица 2.7.7

| Разряд бассейна | Параметры бонового ограждения | | | | |
|-----------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| | Общая высота, мм, не более | Надводный борт, мм, не менее | Осадка, мм, не менее | Масса на ед. длины, кг/м, не более | Объем при хранении на единицу длины, м ³ /м, не более |
| «М» | 1700 | 500 | 890 | 12 | 0,08 |
| «О» | 850 | 200 | 460 | 7 | 0,05 |
| «Р» и «Л» | 700 | 200 | 340 | 6 | 0,05 |

2.7.8 Боновое ограждение должно выдерживать сбрасывание с высоты не менее 5,5 м на воду без повреждений и сохранять постоянными осадку и надводный борт на волнении и течении.

2.7.9 Конструкционные материалы для изготовления боновых ограждений должны быть негорючими или горючими с медленным распространением пламени.

2.7.10 Конструкция бонового ограждения должна обеспечить возможность его установки вручную или с применением штатных судовых устройств и подъема ограждения на борт с помощью судовых механизмов.

2.7.11 Водоизмещение поплавков бонового ограждения на единицу их длины должно быть достаточным для обеспече-

ния необходимого надводного борта с учетом массы балласта и сил, возникающих при постановке ограждения на якоря.

2.7.12 Масса балласта на единицу длины бонового ограждения должна быть достаточной для удержания его в вертикальном положении и обеспечивать отклонение юбки бона от вертикальной оси бонового ограждения в расчетных эксплуатационных условиях на угол не более 15°.

2.7.13 Боновое ограждение должно быть оснащено устройством для крепления швартовых тросов (оттяжек) к судовому швартовному устройству, якорным буям или берегу.

2.7.14 Количество секций бонового ограждения и конструкция узлов их соединения должны выбираться из условий удобства спуска бонового ограждения на воду, подъема на борт судна и обеспечения локализации нефтяного пятна, но во всех случаях суммарное время подготовки к спуску на воду и установки бонового ограждения в рабочее положение не должно превышать 30 мин.

2.7.15 Элементы бонового ограждения, воспринимающие продольное растягивающее усилие, должны обладать достаточной прочностью в условиях эксплуатации. Предельное значение растягивающего усилия должно указываться в технических условиях на поставку бонового ограждения.

2.7.16 Боновое ограждение должно быть закреплено на судне с помощью легко отсоединяющихся креплений.

Сорбент

2.7.17 Для сбора нефти должен применяться экологически безопасный сорбент. Необходимый объем V_c сорбента подсчитывается по формуле, м³:

$$V_c = 1500 / (H_c a_c), \quad (2.7.17)$$

где H_c — нефтеемкость сорбента при температуре воды 0 °С, кг/кг;

a_c — насыпная плотность сорбента, кг/м³.

2.7.18 Водопоглощение сорбента не должно превышать 10 кг/кг. Гарантийный срок хранения предусматривается техническими условиями на поставку.

2.7.19 Устройства для подачи сорбента в зону разлива нефтепродуктов должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 подача устройств при распылении сорбента должна быть не менее 0,6 м³/ч;

.2 устройства могут быть ручными, переносными с автономными источниками энергии или стационарными, приводимыми в действие от судовых источников энергии.

2.7.20 Нефтесборные устройства могут быть для механизированного сбора (скиммеры) или ручного сбора (сетчатые черпаки) и должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 скиммеры должны иметь производительность, достаточную для предотвращения уноса нефти под боновое ограждение с учетом скорости течения в акватории работы судна и конструкции бонового ограждения;

.2 сетчатые черпаки для ручного сбора отработанного сорбента должны иметь размер ячеек не более 5 мм, объем, не превышающий 0,006 м³, и длину ручки (черенка) не менее 1,5 м. Количество черпаков должно быть не менее двух.

2.7.21 В качестве контейнеров могут быть использованы ёмкости, установленные на судне, суммарная вместимость которых должна обеспечить приём не менее 1 т нефтепродуктов.

Комплект спецодежды

2.7.22 К комплекту спецодежды предъявляются следующие требования:

.1 комплектация костюмами зимнего/летнего вариантов должна производиться с учетом особенностей района плавания судна;

.2 комплект должен состоять из костюма для работы с нефтью (комбинезон, куртка с брюками или полукомбинезоном), сапог с удлиненными голенищами, рукавиц для работы с нефтью, головного убора (при отсутствии капюшона). В зависимости от специфики нефтепродукта при необходимости в комплект могут

быть включены защитные очки и респиратор;

.3 количество комплектов спецодежды должно быть в общем случае не менее четырех. Если численность экипажа судна менее четырех человек, количество комплектов должно соответствовать числу членов экипажа.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ И УСТРОЙСТВАМ СУДОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 Суда с экипажем должны быть оборудованы:

- .1 сточно-фановой системой;
- .2 сборной цистерной для сточных вод;
- .3 стандартными сливными соединениями для сдачи сточных вод в приемные устройства;
- .4 установкой для обработки сточных вод.

3.1.2 Судно может не оборудоваться установкой для обработки сточных вод, если оборудование, указанное в 3.1.1.1 – 3.1.1.3, обеспечивает необходимую автономность плавания по условиям экологической безопасности.

3.1.3 Речному Регистру представляются расчеты автономности плавания по условиям экологической безопасности (см. приложение 2).

3.1.4 Использование по другому назначению сборных цистерн, емкостей, систем сбора, перекачки, обработки и сдачи сточных вод с входящими в их состав оборудованием и трубопроводами и объединение их с другими системами (за исключением 3.3.8, 3.4.6) не допускается.

3.2 СБОРНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

3.2.1 Суммарная вместимость сборных цистерн определяется расчетом, согласованным с заказчиком (судовладельцем); расчет представляется в Речной Регистр.

3.2.2 Сборные цистерны должны удовлетворять требованиям 2.4.139 – 2.4.141 ч. I ПСВП.

3.2.3 Сборные цистерны по возможности должны быть выполнены с наружной системой набора. Их днища должны иметь уклон в сторону приемного трубопровода.

3.2.4 Сборные цистерны должны быть оборудованы:

- .1 горловинами для доступа внутрь и очистки;
- .2 системой для разрыхления осадков;
- .3 системой для промывки;
- .4 воздушной трубой;
- .5 устройством, подающим световой и звуковой сигналы в рулевую рубку или ЦПУ о достижении 80 % уровня в цистерне;
- .6 системой измерения уровня жидкости.

3.2.5 Сборные цистерны, расположенные в местах, где возможны отрицательные температуры при эксплуатации, должны быть оборудованы устройствами для подогрева.

3.2.6 Сборные цистерны должны подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением, равным 1,5 давления водяного столба, измеренного от днища цистерны до нижнего санитарного прибора, не имеющего запора в отливном трубопроводе, но не менее 2,5 м водяного столба.

3.2.7 В качестве разрыхлителя могут применяться вода, пар и сжатый воздух. Присоединение систем разрыхления и

промывки к другим судовым системам является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

3.2.8 Воздушные трубы сборных цистерн должны быть выведены на открытую палубу, а их выходные концы должны быть расположены так, чтобы воздух из сборных цистерн не мог попадать в жилые и служебные помещения.

3.2.9 Сборные цистерны допускается размещать в грузовых помещениях, если они не предназначены для перевозки пищевого сырья и продуктов, и в машинных помещениях.

3.3 СИСТЕМЫ ПЕРЕКАЧКИ, СДАЧИ И СБРОСА

3.3.1 Устройство систем и расположение трубопроводов перекачки, сдачи и сброса сточных вод должны удовлетворять требованиям разд. 10 ч. II ПСВП.

3.3.2 Гидравлические испытания арматуры и трубопроводов систем перекачки, сдачи и сброса сточных вод должны осуществляться в соответствии с указаниями 10.6 ч. II ПСВП.

3.3.3 Трубопроводы системы сдачи сточных вод в приемные устройства должны быть выведены на оба борта. В обособленных случаях допускается вывод этого трубопровода только на один борт на судах, указанных в 1.1.3.

3.3.4 Трубопроводы системы сдачи сточных вод не должны соединяться с трубопроводами, входящими в другие системы выдачи.

3.3.5 Выходные патрубки трубопроводов системы сдачи сточных вод должны размещаться в удобных для подсоединения шлангов местах и должны быть оснащены стандартными сливными соединениями с отличительной надписью.

3.3.6 Суда-сборщики должны быть оснащены стандартными сливными соединениями.

При необходимости суда должны иметь переходные устройства со стандартными сливными фланцевыми соединениями международного образца (см. 5.11.7) для приема сточных вод с судов смешанного плавания и морских судов. Для обеспечения совместимости выходных патрубков (см. 3.3.5) с фланцами допускается применение переходных муфт.

3.3.7 Системы сдачи сточных вод должны обслуживаться насосами, предназначенными для этих целей. Применение других откачивающих средств является предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

3.3.8 Должна быть предусмотрена промывка забортной водой трубопроводов системы сдачи сточных вод, в том числе шлангов; промывочная вода должна отводиться либо в приемное устройство, либо в сборную цистерну судна.

3.3.9 Запорная арматура системы сброса сточных вод должна иметь конструкцию, предусматривающую возможность опломбирования арматуры. Требование не распространяется на суда, не имеющие собственных средств откачки сточных вод.

3.3.10 Пуск и остановка откачивающих насосов должны производиться вручную. В районе расположения выходных патрубков должно быть оборудовано место наблюдения и дистанционного отключения откачивающих средств или предусмотрена эффективная телефонная или радиосвязь между местом наблюдения и местом управления откачивающими средствами.

3.4 УСТАНОВКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТОЧНЫХ ВОД

3.4.1 Установка для обработки сточных вод должна иметь пропускную способность, соответствующую расчетному водопотреблению на судне.

3.4.2 Установка для обработки сточных вод и относящиеся к ней насосы, трубопроводы и арматура, соприкасающиеся со сточными водами, должны быть надежно

защищены от воздействия проводимой среды.

3.4.3 Установка для обработки сточных вод должна обеспечивать степень очистки, регламентируемую действующими нормативными документами. Нормируемая степень очистки должна достигаться только путем очистки и обеззараживания сточных вод. Достижение показателей очистки путем разбавления водой не допускается.

3.4.4 Установка для обработки сточных вод должна быть испытана в организации-изготовителе пробным давлением, равным 1,5 рабочего давления, а на судне — рабочим давлением.

3.4.5 Помещение, в котором размещается установка для обработки сточных вод,

должно иметь эффективную искусственную вытяжную вентиляцию.

3.4.6 Должна быть предусмотрена эффективная система промывки и обеззараживания установки и обслуживающих ее технических средств, трубопроводов и арматуры для обеспечения безопасности работ, связанных с обслуживанием, проверкой и ремонтом установки.

3.4.7 Установка для обработки сточных вод должна быть оборудована устройством для отбора проб обработанных вод.

3.4.8 Установка для обработки сточных вод должна быть сконструирована для работы в автоматическом режиме. Должно быть предусмотрено ручное управление.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ И УСТРОЙСТВАМ СУДОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МУСОРОМ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Суда, имеющие на борту людей, должны быть оборудованы устройствами для сбора мусора.

4.1.2 По усмотрению судовладельца суда могут быть оборудованы устройствами для обработки мусора или установками для сжигания мусора (инсинераторами).

4.1.3 На судах, указанных в 1.1.3, допускается вместо устройств для сбора мусора применять плотные полиэтиленовые мешки одноразового использования.

4.2 УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРА МУСОРА

4.2.1 Суммарная вместимость устройств для сбора мусора должна определяться расчетом, согласованным с заказчиком (судовладельцем); расчет представляется в Речной Регистр.

4.2.2 Устройства для сбора мусора могут быть съемными или встроенными и должны иметь плотно закрывающиеся крышки.

4.2.3 Съемные устройства для сбора мусора должны быть с гладкими внутренними поверхностями и иметь приспособления для их крепления на судне.

4.2.4 Устройства для сбора мусора должны устанавливаться на открытой палубе или в помещениях, имеющих эффективную вентиляцию и изолированных от жилых и служебных помещений.

4.2.5 Устройства для сбора мусора должны изготавливаться из стали. Внутренние поверхности должны быть гладки-

ми с уклоном днища не менее 30° в сторону разгрузочного отверстия. Разгрузочные отверстия не должны иметь буртов в нижней части и должны снабжаться крышками с приводом, обеспечивающим его надежную работу в любых условиях эксплуатации судна.

4.3 ИНСИНЕРАТОРЫ

4.3.1 У инсинераторов, имеющих загрузочный бункер, запорные крышки последнего должны иметь блокировку, исключающую их одновременное открывание. Если имеются ограничения в отношении применения того или иного загрузочного материала, например, отработанного масла, масляного отстоя и т. п., это должно быть указано в предупреждающей табличке, прикрепленной к инсинератору на видном месте.

4.3.2 У инсинераторов, не имеющих загрузочного бункера, загрузочный люк должен иметь блокировку, исключающую его открывание:

.1 при подаче воздуха для горения в топку;

.2 при температуре в топке выше температуры воспламенения паров применяемых на судне топлив.

4.3.3 Должна быть обеспечена возможность прямого (визуального) или косвенного (по приборам) контроля за процессом сжигания.

4.3.4 Форсунки или иные устройства для подачи топлива должны иметь конструкцию, одобренную Речным Регистром.

4.3.5 Форсунки должны иметь блокировку, которая обеспечивает подачу жидкого топлива только в следующих случаях:

- .1 если форсунка находится в рабочем положении;
- .2 если воздух подается в топку;
- .3 если загрузочный люк закрыт.

4.3.6 Форсунки должны быть оборудованы устройствами, выключающими подачу топлива за время не более 5 с в случаях, если:

- .1 в топку не подается воздух;
- .2 пламя горелки погасло;
- .3 электрическое питание отключается;
- .4 давление топлива понизилось ниже допустимого рабочего давления. Автоматическое выключение подачи топлива должно сопровождаться световой и звуковой сигнализацией.

4.3.7 Подача топлива в форсунки также должна прекращаться, если по прошествии более 5 с от начала подачи оно не воспламенилось.

4.3.8 Должно быть предусмотрено отключение форсунок двумя отключающими устройствами, одно из которых должно

находиться вне помещения, в котором установлен инсинератор.

4.3.9 При отсутствии отдельного вытяжного вентилятора для продолжительной работы программа управления форсунками с автоматическим зажиганием должна предусматривать:

- .1 вентилирование топки перед розжигом в течение не менее 3 мин;
- .2 вентилирование топки после отключения подачи топлива в течение не менее 3 мин.

4.3.10 Инсинераторы с автоматическим процессом горения должны иметь защиту и сигнализацию по параметрам, приведенным в табл. 4.3.10.

4.3.11 Топливная и газовыпускная системы инсинераторов должны отвечать требованиям разд. 10 ч. II ПСВП.

4.3.12 Нагревающиеся поверхности инсинераторов должны быть изолированы в соответствии с требованиями 1.9.2 ч. II ПСВП.

4.3.13 Для хранения остатков сжигания должны быть предусмотрены съемные за-

Таблица 4.3.10

| Неисправность | Сигнализация | Автоматическое отключение инсинератора | Примечание |
|--|--------------|--|--|
| Высокая температура отходящих газов | | + | Включается также дополнительный вспомогательный вентилятор, если нет вытяжного |
| Высокая температура в камере сгорания | | + | |
| Остановка нагнетательного вентилятора | | + | |
| Остановка вытяжного вентилятора | | + | Если установлен |
| Температура тяжелого топлива: | | | |
| высокая | + | | Если подкачивающий насос необходим для нормальной работы |
| низкая | + | | |
| Низкое давление топлива | | + | |
| Неудачное зажигание или срыв факела | | + | Каждая форсунка должна быть оборудована автоматическим отключающим устройством |
| Прекращение подачи воздуха для горения или недостаточный его напор | | + | |
| Автоматическое выключение подачи топлива | + | | |

пираемые емкости, надежно закрепляемые от сдвига.

4.3.14 Инсинераторы могут устанавливаться в машинных и других помещениях.

Если инсинератор установлен в машинном отделении, то он должен быть отделен экраном от смежных технических средств, и его расположение и крепление должны удовлетворять требованиям 1.9 и 1.10 ч. II ПСВП.

4.3.15 При размещении инсинератора в отдельном помещении должны быть предусмотрены: приточно-вытяжная вентиляция, обеспечивающая достаточный приток воздуха, необходимого для работы уста-

новки; автоматическая пожарная сигнализация в соответствии с разд. 11.4 ч. IV ПСВП.

4.4 УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ МУСОРА

4.4.1 Устройства для измельчения мусора должны обеспечивать размельчение его до частиц размером, не превышающем 25 мм.

4.4.2 Устройства для прессования мусора должны обеспечивать уменьшение его первоначального объема в среднем не менее чем в 5 раз.

5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ СМЕШАННОГО ПЛАВАНИЯ

5.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

5.1.1 Настоящий раздел распространяется на суда смешанного (река – море) плавания классов «М-СП», «М-ПР» и «О-ПР».

5.1.2 Требования настоящего раздела применяются к указанным в 5.1.1 судам при их плавании в морских районах.

5.1.3 Требования разд. 1 – 4 распространяются в полной мере на суда, указанные в 5.1.1, при плавании их по внутренним водным путям.

5.2 ФИЛЬТРУЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5.2.1 Любое судно валовой вместимостью 400 и более должно быть оснащено фильтрующим оборудованием, удовлетворяющим требованиям 2.4.1 – 2.4.12.

Суда валовой вместимостью менее 400 рекомендуется оснащать фильтрующим оборудованием.

5.2.2 Требование 5.2.1 не распространяется на суда, попадающие под требования 5.5.2.

5.2.3 Системы фильтрации нефтесодержащих вод должны исключать возможность сброса вод с содержанием нефти, превышающим нормативное значение (см. приложение 1).

5.3 СИГНАЛИЗАТОР

5.3.1 Любое судно валовой вместимостью 400 и более, которое принимает во-

дяной балласт в танки нефтяного топлива, должно быть оснащено сигнализатором.

5.3.2 От выполнения требований 5.3.1 освобождаются:

.1 суда, указанные в 5.3.1, если они сохраняют грязный балласт для последующей сдачи его в приемные сооружения; при этом на судне должны быть приняты меры, исключающие непреднамеренный сброс грязного балласта;

.2 суда, оборудованные сборным танком (танками) для сохранения на борту всех нефтесодержащих вод с последующей сдачей их в приемные сооружения, занятые исключительно в рейсах в пределах особых районов, определенных МАРПОЛ 73/78.

5.3.3 Суда, оборудованные сигнализатором, должны иметь устройство для автоматического прекращения сброса, удовлетворяющее требованиям 2.6. Устройство для автоматического прекращения сброса не требуется, если суда не производят сброс в особых районах, определенных МАРПОЛ 73/78.

5.3.4 Сигнализатор должен удовлетворять требованиям 2.5.1 – 2.5.7 и 5.7.9.

5.3.5 Допустимая погрешность показаний сигнализатора не должна превышать ± 5 млн⁻¹.

5.3.6 Сигнализатор должен быть изготовлен из материалов, стойких к воздействию морской воды.

5.4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ПЕРЕКАЧКИ, СДАЧИ И СБРОСА НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ВОД

5.4.1 Системы перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих вод должны удовлетворять требованиям 2.3.1 – 2.3.11.

5.4.2 Каждое судно должно быть оснащено стандартными сливными фланцевыми соединениями международного образца (см. рис. 5.4.2). Фланец стандартного сливного соединения международного образца предназначен для труб с внутренним диаметром до 125 мм, должен быть изготовлен из стали или эквивалентного материала и иметь плоскую торцевую поверхность. Фланец вместе с прокладкой из нефтестойкого материала рассчитывается на рабочее давление 0,6 МПа. Соединение должно осуществляться шестью болтами диаметром 20 мм. Выходные патрубки должны быть оснащены глухими фланцами.

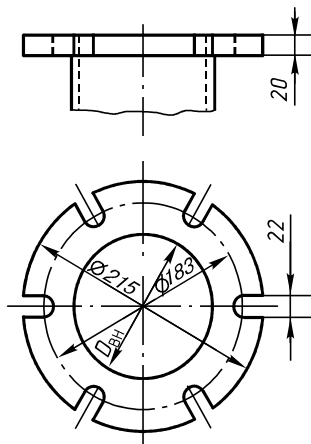


Рис. 5.4.2

5.4.3 Трубопроводы для сброса нефтесодержащих смесей должны быть выведены на открытую палубу или к борту судна выше ватерлинии при наибольшей осадке судна.

5.4.4 Трубопроводы для сброса балласта из танков чистого балласта могут быть выведены к борту судна ниже ватерлинии.

5.4.5 Должна быть предусмотрена возможность опорожнения трубопроводов в приемные устройства.

5.5 СБОРНЫЕ ТАНКИ

5.5.1 Любое судно, оснащенное фильтрующим оборудованием, должно быть оборудовано танком или танками для сбора нефтесодержащих вод машинных помещений, вместимость которых определяется по табл. 5.5.1.

Таблица 5.5.1

| Мощность главных двигателей P , кВт | Вместимость танка, м ³ |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| До 1000 | 1,5 |
| 1000 и более | $1,5 + (P - 1000)/1500$ |

5.5.2 Любое судно может быть оборудовано только танком (танками) для сбора нефтесодержащих вод, если оно занято исключительно в рейсах в пределах особых районов, определенных МАРПОЛ 73/78. При этом должны быть соблюдены следующие условия:

сборные танки судна удовлетворяют требованиям 5.5.1;

все нефтесодержащие воды сохраняются на борту для последующей сдачи их в приемные сооружения;

Речному Регистру должны быть представлены сведения о том, что приемные сооружения в портах и терминалах, в которые будет заходить судно, имеются в достаточном количестве;

Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью (если требуется) должно содержать запись о том, что судно занято исключительно в рейсах, указанных в настоящем пункте.

5.5.3 Суда, предназначенные для работы на тяжелом топливе с плотностью выше 940 кг/м³ при 15 °С, должны быть снабжены танком или танками для сбора и накопления нефтесодержащих вод с возможностью их предварительного подогрева перед сбросом содержимого танка (танков) через фильтрующее оборудование.

5.5.4 Любое судно валовой вместимостью 400 и более должно быть оборудовано танком или танками для сбора нефтяных остатков, минимальная вместимость которых должна рассчитываться по формулам, м³:

.1 для судов, которые не перевозят водяной балласт в топливных танках:

$$V_1 = K_1 CD, \quad (5.5.4.1)$$

где K_1 — коэффициент, равный 0,015 для судов, на которых тяжелое топливо для главных двигателей подвергается пурификации перед употреблением; 0,005 для судов, на которых дизельное или тяжелое топливо не требует пурификации перед употреблением;

C — суточный расход топлива, м³/сут.;

D — максимальная продолжительность рейса между портами, в которых нефтяные остатки могут быть сданы в приемные сооружения, сут. (если продолжительность рейса неизвестна, ее следует принимать равной 30 сут.);

.2 для судов, оборудованных гомогенизаторами, инсинераторами для сжигания нефтяных остатков или иными одобренными Речным Регистром устройствами для обезвреживания нефтяных остатков на борту судна: $V_1 = 50\%$ значения, определенного по формуле (5.5.4.1), или 1 м³ при валовой вместимости от 400 до 4000, или 2 м³ при валовой вместимости 4000 и более, в зависимости от того, какое значение больше;

.3 для судов, перевозящих водяной балласт в топливных танках:

$$V_2 = V_1 + K_2 B, \quad (5.5.4.3)$$

где V_1 — см. .1 или .2;

K_2 — коэффициент, равный:

0,01 — для бункерных танков тяжелого топлива;

0,005 — для бункерных танков дизельного топлива;

B — вместимость балластных танков, которые могут быть использованы также для перевозки нефтяного топлива, т.

5.5.5 Сборный танк или танки, упомянутые в 5.5.4, должны быть снабжены

специальным насосом, предназначенным для слива их содержимого в приемные сооружения. Насос должен удовлетворять требованиям 5.5.15.

5.5.6 Сливной трубопровод сборного танка или танков, упомянутых в 5.5.4, не должен соединяться с трубопроводом нефтесодержащих вод, кроме общего трубопровода, ведущего к сливным соединениям, указанным в 5.9.2.

5.5.7 Суда с существующим нефтеводяным сепарационным или фильтрующим оборудованием, имеющим трубопровод, который соединяет сборный танк или танки, упомянутые в 5.5.4, удовлетворяют требованию 5.5.6, если на таком трубопроводе установлены заглушки.

5.5.8 Шламовые танки, указанные в 5.5.4, в зависимости от размеров и назначения судна могут быть как совмещенными, так и отдельными.

5.5.9 Танк для сбора и накопления нефтесодержащих вод, указанный в 5.5.2, должен быть независимым от шламовых танков, вместимость которых регламентирована в 5.5.4.

5.5.10 Отдельный танк (танки) для накопления дренажа и утечек нефти должен иметь вместимость V_t , м³:

$$V_t = 2DP/10^5, \quad (5.5.10)$$

где D — максимальная продолжительность рейса между портами, в которых дренаж и утечка нефти могут быть сданы в приемные сооружения, сут. (если продолжительность рейса неизвестна, ее следует принимать равной 30 сут.);

P — мощность главных двигателей, кВт.

5.5.11 Вместимость отдельного танка (танков) для накопления отработанных масел на судах, на которых главные и вспомогательные двигатели требуют полной замены смазочного масла в море, определяется из расчета 1,5 м³ на каждые 1000 кВт мощности главных двигателей.

5.5.12 Для накопления промывочной воды из топливных и масляных сепараторов должен быть предусмотрен специальный танк. Для этих же целей может быть использован танк для накопления отсепарированного шлама.

5.5.13 Танк для накопления шлама должен быть расположен непосредственно под сепаратором тяжелого топлива. Если это невозможно, то танк для накопления шлама должен быть расположен вблизи сепаратора тяжелого топлива таким образом, чтобы ведущий в танк сливной трубопровод имел максимально возможный уклон, а также был по возможности прямым или имел колена большого радиуса.

5.5.14 Танк для накопления шлама должен быть сконструирован таким образом, чтобы нефтяной шлам имел свободный доступ к всасывающей магистрали. Если это невозможно, отверстие всасывающей магистрали или погружной насос должны быть расположены так, чтобы путь перемещения нефтяного шлама до всасывающего отверстия был как можно короче.

5.5.15 Насос, пригодный для перекачки высоковязкого нефтяного шлама, должен быть самовсасывающим, объемным, обладать способностью работать в режиме сухого трения и иметь давление нагнетания не менее 0,4 МПа. Подача насоса может быть рассчитана по формуле, $m^3/ч$:

$$Q = V_{ш}/t, \quad (5.5.15)$$

где $V_{ш}$ — вместимость шламового танка, которая определяется в соответствии с требованиями 5.5.4, m^3 ;

t — время опорожнения, равное 4 ч.

В любом случае подача насоса должна быть не менее $2 m^3/ч$. Сторона нагнетания насоса должна соединяться только с трубопроводом, ведущим на палубу, и с оборудованием инсинератора для сжигания шлама при его наличии на судне. Высота всасывания не должна превышать 3 м.

5.5.16 Сборные танки (цистерны) должны удовлетворять требованиям 2.2.1 – 2.2.7.

5.5.17 Танки для накопления отсепарированного шлама должны быть оборудованы системами подогрева. При этом трубы подогрева должны быть размещены таким образом, чтобы, начиная с входного отверстия, они располагались по периметру танка и далее поперек всей площади днища на высоте достаточной, чтобы избежать полного их покрытия донными осадками. Система подогрева танка должна быть сконструирована таким образом, чтобы обеспечивать подогрев до температуры $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.5.18 Горловины шламового танка должны обеспечивать доступ в любой район танка. Для обеспечения использования погружного насоса одна из горловин должна быть расположена в верхней части танка.

5.5.19 Верхняя часть шламовых танков должна быть оборудована паропроводом для очистки.

5.5.20 Танк для смешивания нефтяных остатков с топливом должен быть предусмотрен в дополнение к танку для накопления отсепарированного топлива. Этот танк должен иметь подвод к топливному танку и быть оборудован дренажными устройствами.

5.6 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НЕФТЕНАЛИВНЫМ СУДАМ

5.6.1 Конструкция корпуса нефтеналивного судна должна удовлетворять требованиям ч. I ПССП.

5.6.2 Длина любого грузового танка нефтеналивного судна или грузового помещения судна, не являющегося нефтеналивным, но у которого эти помещения предназначены для перевозки нефти и имеют вместимость $200 m^3$ и более, не должна превышать 10 м или одного из значений табл. 5.6.2 в зависимости от того, какое значение больше.

5.6.3 Грузовые и другие трубопроводы не должны проходить через балластные танки, за исключением коротких участков

Таблица 5.6.2

| Наличие и расположение переборок в районе грузовых танков | Допустимая длина грузового танка, м |
|---|--|
| Отсутствие продольной переборки | $(0,5b/B + 0,1)L$, но не более $0,2L$ |
| Наличие одной продольной переборки в диаметральной плоскости (ДП) | $(0,25b/B + 0,15)L$ |
| Наличие двух и более продольных переборок: для бортовых танков | $0,2L$ |
| для центральных танков: $b/B \geq 1/5$ | $0,2L$ |
| $b/B < 1/5$: без продольной переборки в ДП | $(0,5b/B + 0,1)L$ |
| с продольной переборкой в ДП | $(0,25b/B + 0,15)L$ |

Примечание: b — минимальное расстояние от борта судна до внешней переборки данного танка, м, измеренное от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне, соответствующем назначенному летнему надводному борту; B , L — ширина и длина судна по конструктивной ватерлинии.

трубопроводов, если они являются цельносварными или равноценными по конструкции.

5.7 СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ, РЕГИСТРАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ СБРОСОМ БАЛЛАСТНЫХ И ПРОМЫВОЧНЫХ ВОД

Общие указания

5.7.1 Любое нефтеналивное судно валовой вместимостью 150 и более, а также любое судно, не являющееся нефтеналивным, но имеющим грузовые помещения суммарной вместимостью 1000 м³ и более, специально построенные и используемые для перевозки нефти наливом, должны быть оснащены системой автоматического измерения, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод.

5.7.2 От выполнения требования 5.7.1 освобождаются:

.1 нефтеналивные суда, совершающие рейсы:

в пределах особых районов, определенных МАРПОЛ 73/78;

между портами или терминалами на территории одного государства — стороны МАРПОЛ 73/78 при удалении от ближайшего берега не более 50 миль;

вне особых районов при продолжительности рейса не более 72 ч и удалении

от ближайшего берега не более 50 миль. Для этих судов нефтесодержащие воды должны быть сохранены на борту с последующей сдачей в приемные устройства портов и терминалов, в которые будет заходить судно при условии, что в этих портах и терминалах приемные устройства имеются в достаточном количестве;

.2 нефтеналивные суда, занятые перевозкой асфальта;

.3 нефтеналивные суда, перевозящие битум и другие вещества, которые в силу своих физических свойств препятствуют эффективному разделению продукта и воды и измерению содержания количества продукта в сбрасываемой воде.

5.7.3 Нефтеналивные суда должны быть оборудованы:

.1 системой контроля категории «А» (см. 5.7.12 и 5.7.13) — при дедейте 4000 т и более;

.2 системой контроля категории «В» (см. 5.7.14) — при дедейте менее 4000 т, но валовой вместимостью более 150.

5.7.4 Система автоматического измерения, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод должна обеспечивать непрерывный контроль за сбросом в море содержащего нефть балласта и других загрязненных нефтью вод из зоны грузовых танков.

5.7.5 За исключением случаев, когда допускается управление сбросом вручную,

система должна исключать возможность сброса, если к прибору для измерения содержания нефти не подключена соответствующая пробоотборная точка.

5.7.6 Если сброс в море может осуществляться через несколько забортных сливных отверстий, система должна обеспечивать сброс в каждый данный момент только через одно отверстие. Если на судне предусматривается производить сброс за борт по нескольким сливным трубопроводам одновременно, для каждой сливной линии должны быть предусмотрены отдельный прибор для измерения содержания нефти и отдельный расходомер; при этом все эти приборы должны быть подключены к одному общему расчетному блоку.

5.7.7 Всякая неисправность системы должна приводить к прекращению сброса. Должно быть предусмотрено ручное дублирование на случай выхода из строя системы или отдельных ее элементов.

5.7.8 Во избежание срабатывания сигнального устройства при поступлении кратковременных сигналов о высокой концентрации нефти (пиках), вызванных показаниями высокой мгновенной интенсивности сброса, кратковременный сигнал о высокой концентрации может подаваться не более чем на 10 с, либо мгновенная интенсивность сброса может постоянно усредняться за период предшествующих 20 с или меньше путем вычисления ее по значениям мгновенной концентрации, выдаваемым прибором для измерения содержания нефти с интервалом не более 5 с.

5.7.9 Секция управления, электронная часть прибора для измерения содержания нефти и другие части системы, содержащие электрические и электронные элементы, должны надежно работать:

.1 в условиях вибрации в диапазоне частот от 2 до 13,2 Гц с амплитудой ± 1 мм и в диапазоне от 13,2 до 80 Гц с амплитудой ускорения $\pm 0,7g$;

.2 при наклоне на угол $22,5^\circ$ в любой плоскости от нормального рабочего положения;

.3 при температуре воздуха от 0 до $+55^\circ\text{C}$, если эти устройства предназначены для установки в закрытых помещениях, и от -25 до $+55^\circ\text{C}$, если они предназначены для установки на открытой палубе;

.4 в атмосфере с относительной влажностью 90 % при температуре $+55^\circ\text{C}$;

.5 при длительном отклонении напряжения от номинального значения в пределах $\pm 10\%$ при одновременном длительном отклонении частоты в пределах $\pm 5\%$;

.6 при кратковременном отклонении напряжения от номинального в пределах $\pm 20\%$ при одновременном кратковременном отклонении частоты в пределах $\pm 10\%$ со временем восстановления 3 с.

5.7.10 Конструкция элементов системы должна обеспечивать возможность их надежного крепления.

5.7.11 Органы контроля и управления системы должны быть снабжены четкими надписями или общепринятыми символами, указывающими на их назначение и действие.

Система контроля категории «А»

5.7.12 Система контроля категории «А» должна получать автоматические сигналы:

.1 о содержании нефти в сбросе;

.2 об интенсивности сброса;

.3 о скорости судна, уз.;

.4 о дате и времени (по Гринвичу);

.5 о положении устройства для управления сбросом за борт. Кроме того, эта система должна производить автоматическую запись параметров, указанных в 5.7.45.

5.7.13 Система контроля категории «А» должна включать:

.1 систему пробоотбора в соответствии с 5.7.15 – 5.7.25;

.2 систему измерения расхода сбрасываемого стока в соответствии с 5.7.26 – 5.7.32;

.3 прибор для измерения содержания нефти в соответствии с 5.7.54 – 5.7.63;

.4 систему определения скорости судна в соответствии с 5.7.33 – 5.7.34;

.5 устройство для управления сбросом за борт в соответствии с 5.7.35 – 5.7.37;

.6 блокировку включения в соответствии с 5.7.38;

.7 секцию управления, включающую: расчетный блок в соответствии с 5.7.39 – 5.7.43;

сигнальное устройство в соответствии с 5.7.52 – 5.7.53;

регистрирующее устройство в соответствии с 5.7.44 – 5.7.47;

показывающее устройство в соответствии с 5.7.48 – 5.7.49;

систему ручного управления в соответствии с 5.7.50 – 5.7.51;

устройство для подачи сигнала на блокировку включения.

Система контроля категории «В»

5.7.14 Система контроля категории «В» должна получать автоматические сигналы в соответствии с 5.7.12 и производить автоматическую запись параметров, указанных в 5.7.45. Данные об интенсивности сброса, скорости судна и положении устройства для управления сбросом допускаются вводить в систему вручную. Система контроля категории «В» должна включать:

.1 систему пробоотбора в соответствии с 5.7.15 – 5.7.25;

.2 прибор для измерения содержания нефти в соответствии с 5.7.54 – 5.7.63;

.3 устройство для управления сбросом за борт в соответствии с 5.7.35 – 5.7.37;

.4 секцию управления, включающую устройства, указанные в 5.7.13.7, за исключением устройства для подачи сигнала на блокировку включения.

Система пробоотбора

5.7.15 Пробоотборные точки должны быть расположены на трубопроводах, ведущих к тем сливным отверстиям, которые используются для сброса в море в соответствии с 5.4.3.

5.7.16 Трубопроводы системы пробоотбора и пробоотборные устройства должны быть изготовлены из антикоррозионного, огнестойкого и нефтестойкого материала, обладать достаточной прочностью и иметь надлежащие соединения и крепления.

5.7.17 Запорные клапаны должны быть установлены непосредственно у каждого пробоотборного устройства. В случае установки пробоотборного устройства на грузовом трубопроводе на пробоотборной линии должно быть установлено последовательно два запорных клапана, одним из которых может быть селекторный клапан с дистанционным управлением.

5.7.18 Система пробоотбора должна обеспечивать представительность отбираемых проб. Пробоотборное устройство должно располагаться на доступных вертикальных участках сливного трубопровода и допускать легкий демонтаж. Установка его на горизонтальном участке может быть допущена Речным Регистром, если обеспечено полное заполнение всего сечения сливной трубы жидкостью в течение всего времени сброса. Пробоотборное устройство, как правило, должно заходить внутрь сливной трубы на 1/4 ее диаметра.

5.7.19 Конструкция пробоотборного устройства должна обеспечивать минимальное забивание его нефтью, нефтяными осадками и другими веществами. Должна быть предусмотрена возможность очистки пробоотборных устройств и пробоотборных трубопроводов чистой водой с помощью стационарных устройств или иным равноценным способом.

5.7.20 Должна быть предусмотрена возможность использования промывочных устройств для испытания и стабилизации прибора для измерения содержания нефти и корректировки при установке на ноль.

5.7.21 Длина пробоотборного трубопровода и скорость движения в нем жидкости должны быть выбраны так, чтобы общее время срабатывания (время с момента изменения содержания нефти в сбросе до момента изменения показания прибора

для измерения содержания нефти) было как можно меньше и во всяком случае не превышало 40 с.

5.7.22 Расположение пробоотборных устройств на сливном трубопроводе должно обеспечивать возможность отбора проб в режиме рециркуляции.

5.7.23 Возвращаемая в отстойный танк проба воды не должна свободно падать в танк. На нефтеналивных судах, оборудованных системой инертных газов, на трубопроводе, ведущем в отстойный танк, должен быть установлен *U*-образный затвор достаточной высоты.

5.7.24 Приводы пробоотборных насосов или любых других насосов, используемых в системе, должны выполняться с учетом требований к безопасности того помещения, в котором установлен насос. Любые проходы в переборках между взрывоопасными и невзрывоопасными помещениями должны иметь одобренную Речным Регистром конструкцию.

5.7.25 На напорном трубопроводе пробоотборного насоса или ином эквивалентном месте должен быть установлен кран для отбора проб.

Система измерения расхода

5.7.26 Расходомер для измерения интенсивности сброса должен быть установлен на вертикальном участке сливного трубопровода или любом ином его участке при условии, что обеспечивается постоянное заполнение его сбрасываемой в море жидкостью.

5.7.27 Принцип работы расходомера должен обеспечивать возможность применения его в судовых условиях и, в необходимых случаях, на трубах большого диаметра.

5.7.28 Расходомер должен быть пригодным для всего диапазона измерения интенсивности потока, который должен иметь место при нормальной эксплуатации. Если это требование не может быть

выполнено с помощью одного расходомера, допускается применение двух расходомеров с различными диапазонами измерений, охватывающими необходимый диапазон, или ограничение эксплуатационной интенсивности потока.

5.7.29 Расходомер должен иметь относительную погрешность измерения мгновенного расхода не более $\pm 15\%$ во всем рабочем диапазоне.

5.7.30 Любая часть расходомера, находящаяся в контакте со сбрасываемым стоком, должна быть изготовлена из антикоррозионного и нефтестойкого материала, обладающего достаточной прочностью.

5.7.31 Система измерения расхода должна быть спроектирована с учетом требований к безопасности помещения, в котором она устанавливается.

5.7.32 На нефтеналивных судах, оборудованных системой контроля категории «В», расход может определяться по характеристикам насоса и данные могут быть введены в систему вручную.

Система определения скорости судна

5.7.33 Автоматический сигнал о скорости судна должен быть получен от судового лага с помощью репитера. В зависимости от установленного на судне оборудования могут быть использованы данные о скорости судна относительно грунта или воды.

5.7.34 На нефтеналивных судах, оборудованных системой контроля категории «В», скорость судна может вводиться в систему вручную. Данные о скорости должны быть получены от судового лага или другого равноценного источника.

Устройство для управления сбросом за борт

5.7.35 Устройство для управления сбросом за борт должно автоматически прекращать сброс в море путем закрытия всех соответствующих сливных клапанов или остановки всех соответствующих насосов.

5.7.36 Устройство для управления сбросом за борт должно автоматически прекращать сброс в следующих случаях:

.1 когда мгновенная интенсивность сброса нефти превышает 30 л/морскую милю;

.2 когда общее количество сброшенной нефти достигает 1/30000 общего количества ранее перевезенного груза;

.3 при прекращении подачи питания;

.4 при потере пробы;

.5 при выходе из строя измерительных или регистрирующих устройств;

.6 когда входные и выходные параметры датчиков превышают возможности системы.

5.7.37 На нефтеналивных судах, оборудованных системой контроля категории «В», устройство для управления сбросом может приводиться в действие вручную.

Блокировка включения

5.7.38 Блокировка включения должна исключать возможность открытия сливных забортных клапанов, пуска откачивающих насосов или иных эквивалентных устройств до полного ввода в действие системы автоматического измерения, регистрации и управления сбросом.

Расчетный блок

5.7.39 Расчетный блок секции управления должен через интервалы, не превышающие 5 с, принимать сигналы от прибора для измерения содержания нефти, системы измерения расхода, системы определения скорости судна и автоматически вычислять:

.1 мгновенную интенсивность сброса нефти, л/морскую милю;

.2 общее количество нефти, сброшенной за время рейса, м³ или л.

5.7.40 В расчетном блоке системы контроля категории «В», где интенсивность сброса и скорость судна могут вводиться вручную, должна сохраняться текущая информация для использования ее при непрерывном расчете мгновенной интен-

сивности сброса нефти и общего количества сброшенной нефти. Информация должна распечатываться в соответствии с 5.7.46. Текущие данные, введенные в расчетный блок, должны индицироваться визуально.

5.7.41 Расчетный блок должен выдавать сигнал на сигнальное устройство, а в системе контроля категории «А» — также командный сигнал устройству для управления сбросом за борт в случаях, указанных в 5.7.36.

5.7.42 Расчетный блок должен включать устройство, непрерывно вырабатывающее данные о времени и дате. Могут быть применены и иные устройства для непрерывного автоматического получения информации о времени и дате.

5.7.43 В случае обесточивания расчетный блок должен сохранять в своей памяти рассчитанное общее количество сброшенной нефти, время и дату. Распечатка данных должна обеспечиваться при переводе системы на ручное управление сливными клапанами, но оно не требуется, если при обесточивании система приводит в действие устройство для управления сбросом за борт, прекращающее сброс стока.

Регистрирующее устройство

5.7.44 Регистрирующее устройство секции управления должно включать цифровое печатающее устройство. Регистрируемые параметры должны быть предметно распознаваемы на распечатке. Распечатка должна быть четкой и оставаться такой при снятии с регистрирующего устройства.

5.7.45 Автоматической регистрации подлежат:

.1 мгновенная интенсивность сброса нефти, л/морскую милю;

.2 мгновенное содержание нефти, миллионные доли;

.3 общее количество сброшенной нефти, м³ или л;

.4 дата и время (по Гринвичу);

.5 скорость судна, уз.;

- .6 расход сброса, м³/ч;
- .7 положение устройства для управления сбросом за борт;
- .8 установка переключателя типа нефти (в случае его применения);
- .9 срабатывание сигнального устройства;
- .10 неисправность (отсутствие, поломка и т. п.);
- .11 переход на другие режимы работы (переход на ручное управление, промывка, тарировка и т. п.). Все введенные вручную данные должны распознаваться на распечатке как введенные вручную.

5.7.46 Данные, указанные в 5.7.45, должны распечатываться:

- .1 в начале сброса;
- .2 при прекращении сброса;
- .3 как минимум через промежутки времени продолжительностью не более 10 мин (за исключением случая, когда система находится в резерве);
- .4 при срабатывании сигнального устройства;
- .5 при восстановлении нормальной работы;
- .6 при вводе входных данных;
- .7 когда вычисленная мгновенная интенсивность сброса изменяется на 10 л/морскую милю;
- .8 при выборе установки нуля или тарировке;
- .9 по ручной команде.

5.7.47 Регистрирующее устройство должно быть расположено в месте, легкодоступном для персонала, ответственного за сброс.

Показывающее устройство

5.7.48 Должно быть предусмотрено визуальное воспроизведение следующих текущих данных:

- .1 мгновенной интенсивности сброса нефти, л/морскую милю;
- .2 общее количество сброшенной нефти, м³ или л;
- .3 мгновенное содержание нефти, миллионные доли;
- .4 расход сброса, м³/ч;

.5 дата и время (по Гринвичу);

.6 скорость судна, уз.;

.7 положение устройства для управления сбросом за борт.

5.7.49 Устройство для визуального воспроизведения данных должно удовлетворять требованию 5.7.47.

Система ручного управления

5.7.50 Система ручного управления секции управления должна обеспечивать возможность управления сбросом за борт вручную при неисправности системы контроля или любого ее элемента.

5.7.51 Для получения информации о неисправности тех или иных элементов системы должны быть использованы следующие способы:

.1 визуальное наблюдение за поверхностью воды в районе сброса. В случае обнаружения нефтяного пятна на поверхности воды при допустимых значениях мгновенного содержания нефти в сбросе, считанных с показывающего устройства, прибор для измерения содержания нефти в сбросе и/или систему пробоотбора следует идентифицировать как неисправные, а сброс загрязненных нефтью балластных и промывочных вод за борт должен быть прекращен;

.2 оценка расхода сброса по характеристике насоса и показаниям манометра на напорном трубопроводе. В случае существенного отличия оцененной таким образом подачи насоса и информации о расходе сброса, считанной с показывающего устройства, систему измерения расхода сброса балластных и промывочных вод следует идентифицировать как неисправную, а сброс балластных и промывочных вод за борт должен быть прекращен;

.3 оценка скорости судна, например, по частоте вращения гребного вала. В случае расхождения оцененной вручную скорости судна и информации о скорости судна, считанной с показывающего устройства, систему определения скорости судна следует идентифицировать как неисправную, а

сброс балластных и промывочных вод за борт должен быть прекращен;

4 определение мгновенной интенсивности сброса вручную по результатам оценки расхода сброса за борт и скорости судна. В случае расхождения расчетной оценки мгновенной интенсивности сброса вручную и информации о мгновенной интенсивности сброса, считанной с показывающего устройства, расчетный блок следует идентифицировать как неисправный, а сброс балластных и промывочных вод за борт должен быть прекращен;

5 проверка правильности функционирования устройства для управления сбросом за борт путем ручного управления насосами и клапанами. В случае выявленной таким способом неисправности указанного устройства сброс балластных и промывочных вод за борт должен быть прекращен.

Сигнальное устройство

5.7.52 Сигнальное устройство секции управления должно обеспечивать подачу звуковых и световых сигналов в случаях, указанных в 5.7.36.

5.7.53 При отсутствии на судне поста управления грузовой системой звуковая и световая сигнализации должны быть выведены к месту постоянного несения вахты обслуживающим персоналом или иному месту, в котором сигнал может привлечь внимание персонала.

Прибор для измерения содержания нефти

5.7.54 Точность показаний прибора для измерения содержания нефти должна быть в пределах $\pm 20\%$ от фактического содержания нефти в измеряемой пробе.

5.7.55 Точность показаний прибора должна оставаться в пределах, указанных в 5.7.54, независимо от присутствия загрязняющих веществ, не являющихся нефтью, таких, как захваченный воздух, грязь, песок, ржавчина и т. п.

5.7.56 Прибор должен сохранять указанную в 5.7.54 точность, когда подача

энергии (электроэнергии, сжатого воздуха и т. п.) колеблется в пределах $\pm 10\%$ номинального значения, на которое спроектирован прибор.

5.7.57 Показания прибора для широкого диапазона нефтей не должны зависеть от сорта нефти. Если это не может быть выполнено, должна быть предусмотрена возможность калибровки прибора на судне на необходимый сорт нефти; в этом случае должны быть предусмотрены способы проверки правильности выбора калибровки для данного сорта нефти. Точность показаний должна оставаться в пределах, указанных в 5.7.54.

5.7.58 Прибор может иметь несколько шкал в соответствии с его предполагаемым использованием. Полный диапазон шкалы должен быть не менее 1000 млн^{-1} .

5.7.59 Время срабатывания прибора, определенное при испытаниях, не должно превышать 20 с.

5.7.60 Для проверки правильности работы прибора на судне должны быть предусмотрены способы, позволяющие судовому персоналу проверить функционирование электрического и электронного контуров прибора путем введения имитирующих сигналов, соответствующих примерно $1/2$ полного диапазона шкалы прибора. Должна быть предусмотрена также возможность перетарировки прибора на борту судна квалифицированным персоналом.

5.7.61 Прибор, устанавливаемый во взрывоопасных помещениях, должен удовлетворять требованиям 16.2 ч. IV ПСВП.

5.7.62 В приборе не должно содержаться или использоваться никаких веществ опасного характера, если не предусмотрены специальные меры безопасности, одобренные Речным Регистром.

5.7.63 Каждый основной элемент прибора должен быть снабжен табличкой с четким указанием его наименования, но-

мера сборочного чертежа, типа, модели или серии.

5.8 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИБОРАМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА «НЕФТЬ – ВОДА»

5.8.1 Приборы для определения границы раздела «нефть – вода» могут быть стационарными и переносными. При применении только стационарных приборов их установка должна быть предусмотрена в каждом отстойном танке.

5.8.2 Приборы должны определять положение границы раздела «нефть – вода» в танке на любом уровне.

5.8.3 Местоположение стационарного прибора или лючков для переносного прибора должно выбираться с учетом конструкции танка и влияния качки судна.

5.8.4 Органы управления и индикатор положения границы раздела «нефть – вода» стационарных приборов должны располагаться в посту управления грузовыми операциями или в подобном помещении.

5.8.5 Стационарные приборы должны выдерживать силу удара струи моечного оборудования танка.

5.8.6 Прибор может быть сконструирован для определения границы раздела жидкостей, значительно различающихся по плотности. Прибор должен быть снабжен табличкой с указанием условий его применения и необходимых ограничений.

5.8.7 Конструкция прибора должна допускать его установку во взрывоопасных помещениях. Прибор не должен создавать радиопомех.

5.8.8 Прибор должен быть удобным и надежным. Он должен быть изготовлен из материалов, стойких к воздействию морской воды.

5.8.9 Прибор должен надежно работать в диапазоне температур окружающей среды от -30 до $+50$ °С.

5.8.10 Срабатывание прибора при переходе из нефти в воду и наоборот должно быть быстрым и четким.

5.8.11 Прибор должен обеспечивать индикацию границ раздела «нефть – вода» с помощью показывающего устройства. Постоянная индикация границы раздела не обязательна.

5.8.12 Точность прибора должна обеспечивать индикацию границы раздела «нефть – вода» в пределах ± 25 мм от фактической.

5.8.13 Должна быть предусмотрена проверка работы прибора на борту судна.

5.9 ОТСТОЙНЫЕ ТАНКИ

5.9.1 Каждое нефтеналивное судно валовой вместимостью 150 и более должно быть оборудовано отстойным танком или системой отстойных танков.

5.9.2 Вместимость отстойного танка или системы отстойных танков должна быть не менее 3 % грузовой вместимости нефтеналивного судна по нефти, за исключением следующих случаев:

.1 если на нефтеналивном судне устройства для мойки танков таковы, что отстойный танк или танки заполняются промывочной водой в количестве, достаточном для мойки танков и обеспечения рабочей жидкостью насосов, включая эжекторы, Речным Регистром может быть допущено уменьшение вместимости отстойных танков до 2 % грузовой вместимости нефтеналивного судна по нефти;

.2 если на нефтеналивном судне предусмотрены танки, предназначенные только для чистого балласта, Речным Регистром допускается вместимость отстойных танков, равная 2 % грузовой вместимости нефтеналивного судна по нефти. Если на указанном нефтеналивном судне устройства для мойки танков таковы, что отстойный танк или танки заполняются промывочной водой в количестве, достаточном для мойки танков и обеспечения рабочей жидкостью насосов, включая эжекторы, Речным

Регистром может быть допущено уменьшение вместимости отстойных танков до 1,5 % грузовместимости нефтеналивного судна по нефти;

.3 если на комбинированном судне нефтяной груз перевозится только в танках с гладкими стенками, Речным Регистром допускается вместимость отстойных танков, равная 1 % грузовместимости нефтеналивного судна по нефти. При этом, если устройства для мойки танков таковы, что отстойный танк или танки заполняются промывочной водой в количестве, достаточном для мойки танков и обеспечения рабочей жидкостью насосов, включая эжекторы, допускается уменьшение вместимости отстойных танков до 0,8 % грузовместимости нефтеналивного судна по нефти.

5.9.3 Расположение входных и выходных отверстий, а также отбойных переборок отстойных танков должно способствовать затуханию в танке турбулентных структур и уменьшать захват водой нефти и эмульсии.

5.9.4 Требования 5.9.1 – 5.9.3 могут не применяться к нефтеналивному судну:

.1 занятому исключительно в рейсах продолжительностью 72 ч и менее с удалением от ближайшего берега не более 50 миль, при условии, что судно сохраняет на борту все нефтесодержащие смеси для последующей сдачи их в приемные сооружения;

.2 занятому перевозкой асфальта, при условии сохранения остатков асфальта на борту с последующей сдачей этих остатков и всех промывочных вод в приемные сооружения.

5.9.5 Требования 5.9.1 – 5.9.3 применимы также к судам, не являющимися нефтеналивными, но имеющим грузовые помещения, специально построенные и используемые для перевозки нефти, суммарной вместимостью 200 м³ и более.

5.9.6 Если предусмотрен трубопровод для сброса нефтесодержащих вод из льял машинных помещений в отстойные танки,

он должен включать в себя устройство для предотвращения попадания груза и газов в машинные помещения.

5.10 ТРЕБОВАНИЯ К НЕФТЕНАЛИВНЫМ СУДАМ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЬЮ В СЛУЧАЕ СТОЛКНОВЕНИЯ ИЛИ ПОСАДКИ НА МЕЛЬ

5.10.1 Требования настоящей главы распространяются на следующие нефтеналивные суда дедвейтом 600 т и более:

.1 контракт на постройку которых заключен после 5 июля 1993 г.;

.2 кили которых заложены или которые находились в подобной стадии постройки после 5 января 1994 г. при отсутствии контракта;

.3 поставка которых осуществлена после 5 июля 1996 г.;

.4 которые подверглись значительному переоборудованию по контракту, заключенному после 6 июля 1993 г., или строительные работы на которых начаты после 6 января 1994 г. при отсутствии контракта, или строительство которых закончено после 6 июля 1996 г.

5.10.2 Нефтеналивные суда должны иметь балластные танки, не являющиеся нефтяными танками, сконструированные согласно требованиям 5.10.3 – 5.10.7.

5.10.3 Бортовые балластные танки должны простираться по всей длине грузовых танков и на всю высоту борта или от настила второго дна до главной палубы, при этом расстояние между грузовыми танками и теоретической линией наружной обшивки борта, измеренное в любом поперечном сечении по нормали к обшивке борта, должно быть не менее расстояния w (рис. 5.10.3).

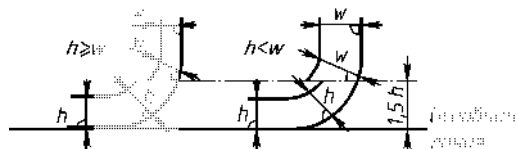


Рис. 5.10.3

5.10.4 Балластные танки двойного дна должны простираться по всей длине грузовых танков и в любом поперечном сечении иметь высоту h между теоретической линией днищевой обшивки и дном грузовых танков (см. рис 5.10.3), измеренную по нормали к днищевой обшивке.

5.10.5 Значения расстояния w (см. 5.10.3) и высоты h (см. 5.10.4) следует принимать в соответствии с табл. 5.10.5.

Таблица 5.10.5

| Дедвейт D , т | Расстояние w , м | Высота h , м |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------|
| от 600 до 5000 | $0,4 + 2,4D/20000$, но не менее 0,9 | $B/15$, но не менее 0,8 |
| 5000 и более | $0,5 + D/20000$, но не менее 1,0 | $B/15$, но не менее 1,0 |

Примечание: B — ширина судна по конструктивной ватерлинии.

5.10.6 В районе закругления скулы или в местах без четко обозначенного закругления скулы при различных значениях h и w , указанных в 5.10.3 – 5.10.5, расстояние w является предпочтительным на уровнях, превышающих $1,5h$ над основной линией, как показано на рис. 5.10.3.

5.10.7 Балластные, измерительные и вентиляционные трубопроводы к балластным танкам не должны проходить через грузовые танки, за исключением коротких участков трубопроводов, если они являются цельносварными или равноценными им по конструкции.

5.10.8 В качестве альтернативы требованиям 5.10.2 – 5.10.7 по согласованию с Речным Регистром допускаются другие методы проектирования и постройки судов при условии, что такие методы обеспечивают по меньшей мере такой же уровень защиты от загрязнения нефтью в случае столкновения или посадки на мель, который достигается при соблюдении требований 5.10.2 – 5.10.7, и одобрены в принципе Комитетом защиты морской среды на основании руководства ИМО.

5.11 ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ И УСТРОЙСТВАМ СУДОВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ

5.11.1 Требования настоящей главы применяются в полном объеме к следующим судам в постройке:

.1 валовой вместимостью 200 и более;

.2 валовой вместимостью менее 200, с количеством людей на борту более 10 чел.;

.3 на которых допускается перевозка людей в количестве более 10 чел.

5.11.2 На судах, перечисленных в 5.11.1, должен быть установлен один из следующих видов оборудования:

.1 установки для обработки сточных вод и сборная цистерна. Сборная цистерна может быть одна и использоваться для сбора необработанных сточных вод, активного ила или шлама из установки для обработки сточных вод;

.2 сборные цистерны.

5.11.3 Должна быть исключена возможность сброса очищенных и обеззараженных сточных вод, а также необработанных сточных вод в районах, запрещенных для сброса.

5.11.4 Сборные цистерны должны удовлетворять требованиям 3.2.1 – 3.2.8.

5.11.5 Установки для обработки сточных вод должны удовлетворять требованиям 3.4.1 – 3.4.8.

5.11.6 Оборудование для удаления сточных вод должно удовлетворять требованиям 3.3.7 – 3.3.10.

5.11.7 Каждое судно должно быть оснащено стандартными сливными фланце-

выми соединениями международного образца (см. рис. 5.11.7).

Фланец стандартного сливного соединения международного образца предназначен для труб с внутренним диаметром до 100 мм, должен быть изготовлен из стали или эквивалентного материала и иметь плоскую торцевую поверхность. Фланец вместе с уплотнительной прокладкой рассчитывается на рабочее давление 0,6 МПа. Соединение должно осуществляться четырьмя болтами диаметром 16 мм. Выходные патрубки должны быть оснащены глухими фланцами.

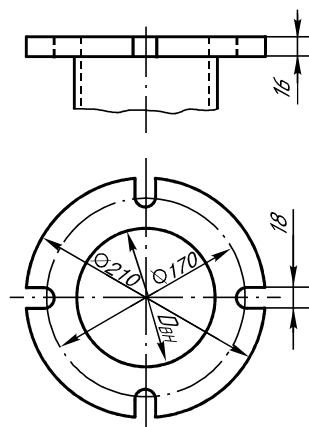


Рис 5.11.7

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ

6.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

6.1.1 Настоящий раздел распространяется на главные и вспомогательные двигатели судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания, изготовленные или прошедшие капитальный ремонт 1 января 2000 г. или после этой даты.

6.1.2 Требования раздела не распространяются на двигатели аварийных генераторов, спасательных шлюпок и двигатели, приводящие оборудование, используемое исключительно в аварийных ситуациях.

6.1.3 Проверки значений выбросов вредных (загрязняющих) веществ и дымности выпускных газов выполняются при условии применения топлив, указанных изготовителем в технической документации на двигатель в соответствии с действующими стандартами.

6.2 ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

6.2.1 В настоящем разделе использованы термины, которые нужно понимать следующим образом.

1 Вредные вещества — вещества, содержащиеся в выпускных газах и придающие им неблагоприятные либо вредные для человека и окружающей среды свойства. В настоящем разделе под вредными веществами понимаются оксид углерода (СО), оксиды азота (NO_x) и углеводороды (СН).

2 Дымность — видимая дисперсия жидких и (или) твердых веществ в выпускных газах, образовавшаяся в результате

неполного сгорания топлива и испарившегося масла в цилиндрах двигателя.

3 Выпускные (отработавшие) газы — смесь продуктов полного и неполного сгорания топлива и избыточного воздуха, поступающая из цилиндров двигателя в его выпускную систему.

6.3 НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ (ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ) ВЕЩЕСТВ И ДЫМНОСТИ ВЫПУСКНЫХ ГАЗОВ

6.3.1 Нормируемым параметром газовых составляющих выбросов вредных (загрязняющих) веществ с выпускными газами является удельный средневзвешенный выброс в граммах, приходящийся на 1 киловатт-час эффективной работы двигателя, совершенной им при выполнении полного испытательного цикла, имитирующего типовые условия эксплуатации.

6.3.2 Наибольшие допустимые значения нормируемых параметров газовых составляющих выбросов для новых двигателей при стендовых испытаниях приведены в табл. 6.3.2.

6.3.3 Наибольшие допустимые значения нормируемых параметров газовых составляющих выбросов для двигателей после капитального ремонта принимаются по табл. 6.3.2 с умножением на корректирующие коэффициенты, приведенные в табл. 6.3.3.

6.3.4 Нормируемыми параметрами дымности выпускных газов являются:

натуральный показатель ослабления светового потока;

Таблица 6.3.2

| Нормируемый параметр | Наибольшее допустимое значение |
|---|---|
| Удельный средневзвешенный выброс оксидов азота (NO _x) в приведении к NO ₂ , г/(кВт·ч) | 17,0 при $n \leq 130$ $45n^{-0,2}$ при $130 < n \leq 2000$ 9,8 при $n > 2000$ |
| Удельный средневзвешенный выброс оксида углерода (CO), г/(кВт·ч) | 3,0 |
| Удельный средневзвешенный выброс суммарных углеводородов (CH) в пересчете на условный состав топлива C ₁ H _{1,85} , г/(кВт·ч) | 1,0 |
| Примечание: n — частота вращения вала двигателя, мин ⁻¹ . | |

Таблица 6.3.3

| Вредное вещество | Корректирующий коэффициент |
|---------------------------------|----------------------------|
| Оксиды азота (NO _x) | 0,95 |
| Оксид углерода (CO) | 1,20 |
| Углеводороды (CH) | 1,25 |

коэффициент ослабления светового потока;

дымовое число фильтра.

Наибольшие допустимые значения нормируемых показателей дымности в зависимости от расхода выпускных газов представлены в табл. 6.3.4.

6.3.5 Максимально допустимые значения нормируемых показателей дымности для двигателей после капитального ремонта увеличиваются на 20 % в сравнении со значениями, приведенными в табл. 6.3.4.

6.4 ИЗМЕРЕНИЯ

6.4.1 До начала проведения измерений выбросов вредных (загрязняющих) веществ и дымности выпускных газов организация-изготовитель двигателя представляет на рассмотрение и согласование в Речной Регистр технический паспорт выбросов, в котором должны содержаться:

.1 перечень всех компонентов, регулировок и рабочих параметров, влияющих на

Таблица 6.3.4

| Расход выпускных газов $V_{exh} \cdot 10^3$, приведенный к нормальным условиям (температура 273 К, давление 101,3 кПа), м ³ /с | Натуральный показатель ослабления светового потока, м ⁻¹ | Коэффициент ослабления светового потока, приведенный к шкале дымометра оптического типа ($L = 0,43$ м), % | Дымовое число фильтра, приведенное к шкале дымометра фильтрационного типа ($L_F = 0,405$ м), условных единиц |
|---|---|--|---|
| До 75 включ. | 1,857 | 55 | 4,2 |
| Св. 75 » 85 » | 1,707 | 52 | 4,0 |
| » 85 » 95 » | 1,612 | 50 | 3,9 |
| » 95 » 110 » | 1,521 | 48 | 3,8 |
| » 110 » 125 » | 1,433 | 46 | 3,7 |
| » 125 » 140 » | 1,348 | 44 | 3,6 |
| » 140 » 160 » | 1,267 | 42 | 3,5 |
| » 160 » 185 » | 1,188 | 40 | 3,4 |
| » 185 » 210 » | 1,112 | 38 | 3,3 |
| » 210 » 250 » | 1,038 | 36 | 3,2 |
| » 250 » 290 » | 0,966 | 34 | 3,0 |
| » 290 » 350 » | 0,897 | 32 | 2,9 |
| » 350 » 400 » | 0,829 | 30 | 2,8 |
| » 400 » 500 » | 0,764 | 28 | 2,7 |
| » 500 » 600 » | 0,700 | 26 | 2,5 |
| » 600 » 700 » | 0,638 | 24 | 2,3 |
| » 700 » 900 » | 0,578 | 22 | 2,2 |
| » 900 » 1150 » | 0,519 | 20 | 2,0 |
| » 1150 » 1500 » | 0,461 | 18 | 1,8 |
| » 1500 » 2000 » | 0,405 | 16 | 1,7 |
| » 2000 » 3000 » | 0,351 | 14 | 1,5 |
| » 3000 | 0,297 | 12 | 1,3 |
| Примечание: расход выпускных газов рассчитывается по формуле: $V_{exh} = iV_h n / (30\tau)$, где i — число цилиндров; V_h — рабочий объем цилиндра, м ³ ; τ — тактность двигателя (2 или 4). | | | |

выбросы вредных (загрязняющих) веществ и дымность выпускных газов;

.2 описание рекомендованной организацией-изготовителем двигателей процедуры проверки двигателя на соответствие техническим нормативам выбросов вредных (загрязняющих) веществ и дымности выпускных газов в условиях эксплуатации.

6.4.2 Измерение выбросов вредных (загрязняющих) веществ и дымности выпускных газов двигателя проводят по программе, согласованной с Речным Регистром.

6.5 СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

6.5.1 Для каждого нового двигателя организация-изготовитель комплектует следующие сопроводительные документы:

.1 технический паспорт выбросов вредных (загрязняющих) веществ в выпускных газах;

.2 журнал регистрации параметров двигателя для записи всех изменений комплектации и регулировок;

.3 сертификат, удостоверяющий соответствие выбросов и дымности выпускных газов предельно допустимым значениям, указанным в настоящем разделе.

Примечание. Документы, указанные в подпунктах 1 и 2, могут быть объединены в один (технический паспорт) или включены в формуляр двигателя.

6.6 МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

6.6.1 Обследования двигателей на соответствие предельно допустимым значениям выбросов вредных (загрязняющих) веществ и дымности выпускных газов на судне могут быть выполнены одним из следующих методов:

.1 методом непосредственных измерений на борту судна в объеме стендовых испытаний;

.2 методом упрощенных измерений;

.3 методом сверки параметров.

6.6.2 Метод непосредственных измерений на борту судна в объеме стендовых сертификационных испытаний применяется в случае, когда двигатель не может быть испытан на стенде.

6.6.3 Метод упрощенных измерений может применяться для двигателей, у которых после установки на судне не изменились конструкция, комплектация и регулировки, которые могли бы стать потенциальной причиной превышения предельных значений выбросов вредных (загрязняющих) веществ или дымности выпускных газов. При этом на судне должны быть сертификат Речного Регист-

ра, технический паспорт выбросов и судовой журнал регистрации параметров двигателя. Процедура обследования таких двигателей разрабатывается организацией-изготовителем и является составной частью технического паспорта выбросов.

6.6.4 Метод сверки параметров может применяться для двигателей:

.1 на которые выдан сертификат после испытаний на стенде (см. 6.5.1.3);

.2 подвергшихся после предыдущего освидетельствования незначительным конструктивным изменениям и регулировкам в пределах допусков, указанных в техническом паспорте выбросов.

6.6.5 Если на двигателе установлено оборудование для снижения выбросов вредных веществ и дымности выпускных газов типа и конструкции, одобренных Речным Регистром, то при проведении обследований методами непосредственных измерений на борту судна и упрощенных измерений отбор проб из выпускной системы двигателя должен производиться после этого оборудования.

6.7 МЕТОД СВЕРКИ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ

6.7.1 Метод сверки параметров двигателя базируется на двух следующих процедурах:

.1 проверка по документам параметров двигателя, включая записи в журнале регистрации параметров, как подтверждение того, что параметры остаются в пределах, указанных в техническом паспорте выбросов;

.2 освидетельствование комплектации, регулируемых элементов двигателя и рабочих параметров для подтверждения того, что они полностью идентичны результатам проверки по 6.7.1.1.

6.7.2 Метод сверки параметров предполагает проведение идентификации одного, нескольких или всех компонентов, регулировок, рабочих параметров для выявления того, что двигатель соответствует пре-

дельно допустимым значениям выбросов и дымности выпускных газов.

6.7.3 При обследовании двигателей методом сверки параметров на судне, кроме технического паспорта выбросов, должна находиться следующая документация, относящаяся к процедурам проверки и средствам контроля:

журнал регистрации параметров двигателя для записи всех изменений комплектации и регулировок;

техническая документация на конструктивные изменения компонентов двигателя, если такие изменения произведены.

Журнал регистрации параметров двигателя должен содержать описание всех изменений, затрагивающих проектные характеристики двигателя, включая регулировки, замену частей или конструктивные изменения компонентов двигателя. Записи в журнале должны производиться в хронологическом порядке и дополняться всеми необходимыми сведениями для оценки уровня выбросов.

6.7.4 Сверка параметров двигателя должна осуществляться после каждого изменения компонентов и (или) регулировок, влияющих на уровень выбросов и дымности.

6.8 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

6.8.1 При первоначальном освидетельствовании двигателя на предмет предотвращения загрязнения атмосферы необходимо убедиться в том, что двигатель соответствует техническим нормативам выбросов вредных (загрязняющих) веществ и дымности выпускных газов, указанным в 6.3.2 и 6.3.4.

6.8.2 Контроль содержания выбросов вредных (загрязняющих) веществ и дымности выпускных газов при классификационном и ежегодном освидетельствованиях двигателей осуществляется методом сверки параметров, указанным в 6.7.

6.8.3 При положительных результатах классификационного освидетельствования на судно выдается свидетельство формы РР-1.26, а результаты освидетельствования отражаются в акте формы РР-1.10.

6.8.4 При положительных результатах ежегодного освидетельствования подтверждается действие свидетельства формы РР-1.26 с отражением результатов в акте ежегодного освидетельствования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(СПРАВОЧНОЕ)

**НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ
НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ И СТОЧНЫХ ВОД НА СУДАХ ВНУТРЕННЕГО
И СМЕШАННОГО ПЛАВАНИЯ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ
НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ**

Таблица 1

| Нормируемые показатели | Станции ОНВ на пассажирских, транспортных судах и техническом флоте, установленные | | Станции ОНВ на специализированных очистных судах |
|-----------------------------------|--|---------------|--|
| | до 1997 г. | после 1997 г. | |
| Концентрация нефтепродуктов, мг/л | 10,0 | 8,0 | 5,0 |

Таблица 2

| Нормируемые показатели | Станции ООСВ на пассажирских, транспортных судах и техническом флоте, установленные | | Станции ООСВ на специализированных очистных судах, установленные | |
|--|---|---------------|--|---------------|
| | до 1997 г. | после 1997 г. | до 1997 г. | после 1997 г. |
| Взвешенные вещества, мг/л | не более 50 | не более 40 | не более 40 | не более 30 |
| БПК ₅ , мг/л | не более 50 | не более 40 | не более 40 | не более 30 |
| Коли-индекс | не более 1000 | не более 1000 | не более 1000 | не более 1000 |
| Остаточный хлор (при обеззараживании хлором), мг/л | 1,5 – 3,0 | 1,5 – 3,0 | 1,5 – 3,0 | 1,5 – 3,0 |

Примечания.

1. Станция ОНВ — установка для очистки нефтесодержащих вод.
2. Станция ООСВ — установка для очистки и обеззараживания сточных вод.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА АВТОНОМНОСТИ ПЛАВАНИЯ СУДОВ ПО УСЛОВИЯМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1 Общие положения

1.1 Методика расчета автономности плавания судов по условиям экологической безопасности (далее Методика) распространяется на суда и другие плавучие средства, которые находятся постоянно или периодически на внутренних водных путях Российской Федерации, в том числе на иностранные суда, заходящие на внутренние водные пути России.

1.2 Методика устанавливает порядок расчета автономности плавания судов по условиям экологической безопасности с учетом состава судового оборудования экологической безопасности.

1.3 В методике использованы термины, которые нужно понимать следующим образом:

1.1 Судовое оборудование экологической безопасности — совокупность судовых технических средств и систем, обеспечивающих предотвращение загрязнения с судов в соответствии с настоящими Правилами.

1.2 Экологическая характеристика водного пути (ЭХВП) — минимально допустимая автономность плавания (АП) судна, определяемая количеством и дислокацией приемных устройств в районе предполагаемой эксплуатации судна.

2 Расчет автономности плавания судна по условиям экологической безопасности

2.1 Расчет АП допускается производить на серию судов одного проекта при условии идентичности установленного на них оборудования, влияющего на экологическую безопасность судна.

2.2 АП определяется по следующим видам загрязнений:

нефтедержавщие воды (НВ);
сточные воды (СВ);
мусор (М).

2.3 АП для судов, имеющих на борту фильтрующее оборудование и установки для обработки сточных вод, соответствующие требованиям настоящих Правил, принимается неограниченной по этим видам загрязнений.

2.4 АП по нефтедержавщим водам $T_{НВ}$ рассчитывается по формуле, сут.:

$$T_{НВ} = 0,9 V_{НВ} / Q_{НВ}, \quad (2.4)$$

где $V_{НВ}$ — объем сборной цистерны для НВ, м³. При отсутствии специальной цистерны для НВ значение $V_{НВ}$ определяется как объем пространства под сланью машинного отделения или объем переносных емкостей;

$Q_{НВ}$ — расчетное суточное накопление нефтедержавщих вод, м³/сут., зависящее от типа судна и от мощности главных двигателей, принимается в соответствии с нормами, приведенными в табл. 2.4.

Таблица 2.4
(справочная)

| Мощность главных двигателей, кВт | $Q_{нв}$, м ³ /сут | |
|----------------------------------|--------------------------------|--|
| | Транспортные суда | Рейдовые, вспомогательные, разездные суда, суда технического флота |
| 55 – 220 | 0,03 – 0,12 | 0,02 – 0,08 |
| 220 – 440 | 0,12 – 0,18 | 0,08 – 0,14 |
| 440 – 660 | 0,18 – 0,24 | 0,14 – 0,20 |
| 660 – 890 | 0,24 – 0,30 | 0,20 – 0,25 |
| Более 890 | 0,32 | 0,27 |

Примечания.
 1. Для судов с возрастом до 5 лет допускается вводить уточняющий коэффициент 0,8.
 2. Для судов с динамическим принципом поддержания и скоростных водоизмещающих судов независимо от мощности главных двигателей $Q_{нв}$ принимается 0,07 м³/сут.
 3. Для земснарядов в качестве мощности главных двигателей учитывается мощность двигателей, работающих на грунтовый насос или черпаковый привод.
 4. При определенных условиях эксплуатации, наряду с предлагаемыми в таблице значениями $Q_{нв}$, допускается применение других методов, учитывающих специфику условий эксплуатации в бассейне или у конкретного судовладельца.
 5. Для конкретного судна, у которого значение мощности главных двигателей находится внутри одного из интервалов, указанных в таблице, $Q_{нв}$ определяется путем линейной интерполяции табличных данных.

2.5 АП по сточным водам $T_{св}$ определяется для всех типов судов с количеством людей на борту более 10 чел. и рассчитывается по формуле, сут.:

$$T_{св} = 0,9 V_{св} / Q_{св} n, \quad (2.5)$$

где $V_{св}$ — объем сборной цистерны для СВ, м³;

$Q_{св}$ — удельное значение накопления сточных вод для различных типов судов, м³/чел.сут., приведено в табл. 2.5;

n — количество людей на борту судна.

2.6 АП по мусору T_m определяется по формуле, сут.:

$$T_m = 0,9 V_m / Q_m n, \quad (2.6)$$

где V_m — объем устройств для сбора сухого мусора и пищевых отходов, м³;

Таблица 2.5
(справочная)

| Тип судна | №№ проекта | $Q_{св}$, м ³ /(чел.сут.) |
|--|---|---------------------------------------|
| Крупные пассажирские суда с индивидуальными душевыми и умывальниками | 301,302, 92-16, КУ-040, КУ-056 | 0,18 |
| | 588, 26-37 | 0,14 |
| Крупные пассажирские суда с умывальниками в каютах и общими душевыми | 305, 646, 785 | 0,12 |
| Средние пассажирские суда с умывальниками в каютах | 507, 1565, 781, 791, 613, 758, 1557, 2-95 и др. | 0,12 |
| Крупный грузовой и буксирный флот | 276, 866, Р 98 и др. | 0,09 |
| Средние грузовые и буксирные суда | РМ-376, Т-63, 1606, 1660, Р-96 и др. | 0,07 |
| Мелкие грузовые и буксирные суда | 780, 342Э, 340Э, 352, Р-51 и др. | 0,003 |
| Мелкий пассажирский внутригородской и скоростной флот | | 0,09 |
| Технический флот и несамоходные суда с людьми на борту* | | |

*Для землечерпательного каравана накопление сточных вод рассчитывается исходя из количества людей, находящихся на всех судах, входящих в его состав.

Q_m — расчетное значение суточного накопления сухого мусора и пищевых отходов м³/(чел.сут.), приведено в табл. 2.6;

n — количество людей на борту судна.

Таблица 2.6
(справочная)

| Вид загрязнений | Q_m , м ³ /(чел.сут.) |
|------------------------|------------------------------------|
| Сухой бытовой мусор | 0,002 |
| Твердые пищевые отходы | 0,0004 |

Примечания. 1. Q_m принято в соответствии с СанПиН 2.5.2-703-98.

2. На техническом флоте суточное накопление рассчитывается исходя из общего количества людей на всех судах землечерпательного каравана.

2.7 АП по мусору для судов, имеющих на борту инсинераторы, соответствующие требованиям настоящих Правил, принимается неограниченной применительно к отходам, подлежащим уничтожению в инсинераторе. Это должно специально оговариваться в расчетах АП.

2.8 АП каждого судна или серии судов с одинаковой АП сопоставляется с ЭХВП бассейна, в котором предполагается эксплуатация судна.

2.9 В судовые документы вносится наименование водных путей (бассейнов), для которых ЭХВП меньше или равно АП.

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СУДНЕ

1 Общие указания

1.1 Проверка в действии оборудования по предотвращению загрязнения с судов производится в период швартовых и/или ходовых испытаний судна по программе, согласованной с Речным Регистром.

1.2 Испытания должны проводиться на штатном оборудовании и приборах. Средства измерения, используемые при проведении испытаний, должны иметь документы компетентного органа и/или клейма об их периодической проверке, если эти приборы подлежат такой проверке.

1.3 К испытаниям допускаются объекты, монтаж которых проверен экспертом и по которым отсутствуют замечания, препятствующие проведению испытаний.

2 Фильтрующее оборудование

2.1 Испытания должны проходить при пропускной способности, на которую рассчитано оборудование.

2.2 Перед испытаниями оборудование должно быть заполнено чистой водой до появления ее из устройства для отбора проб; при этом замеряется пропускная способность штатного прокачивающего насоса. (В случае поставки и монтажа фильтрующего оборудования без штатного прокачивающего насоса пропускная способность примененного судового насоса не должна превышать номинальную пропускную способность оборудования более чем в полтора раза). Через оборудование, заполненное водой, в течение 5 мин

должны подаваться нефтепродукты, чтобы предварительно загрязнить его и подводящие трубы нефтью.

2.3 Затем в оборудование должна подаваться нефтеводная смесь с содержанием нефти 5000 – 10000 млн⁻¹, до достижения установившегося режима. Установившимся считается такой режим, когда через оборудование пропущен объем нефтеводной смеси, который составляет не менее двух внутренних объемов испытываемого оборудования.

Минимальное расчетное время t , необходимое для обеспечения прокачки указанного объема нефтеводной смеси через фильтрующее оборудование, может быть определено по формуле, ч:

$$t = 2(V_c + V_\phi) / Q, \quad (2.3)$$

где V_c — объем сепаратора (фильтра), м³;

V_ϕ — объем фильтра, м³;

Q — подача насоса, м³/ч.

2.4 Испытания, указанные в 2.3, должны производиться в течение 30 мин. При этом на 10-й, 20-й, 30-й минутах установившегося режима производится отбор проб на входе и выходе из оборудования, а на 30-й минуте при отборе проб на выходе из оборудования осуществляется прохват воздуха посредством открывания крана на всасывающей стороне насоса и постепенного закрывания нефтяного и водяного клапанов.

2.5 Отбор и анализ проб должен выполняться в соответствии с программой ис-

пытаний, согласованной с Речным Регистром.

2.6 Содержание нефти в стоке не должно превышать предельных значений нормируемых показателей (см. приложение 1).

2.7 С целью проверки работы датчиков, наличия нефти в нефтесборнике и автоматических сливных клапанов в оборудовании до срабатывания указанных датчиков подаются чистые нефтепродукты.

Указанную проверку допускается производить путем погружения чувствительных элементов, демонтированных из нефтесборника датчиков, в емкость с чистыми нефтепродуктами.

2.8 При испытаниях проверяются:

.1 плотность соединений при работе оборудования;

.2 правильность функционирования в автоматическом режиме;

.3 правильность функционирования при ручном управлении;

.4 правильность функционирования насосных агрегатов и обслуживающих систем;

.5 правильность функционирования средств автоматизации, сигнализации и контроля.

При этом проверки допускается производить путем создания экстремальных по значениям параметров условий непосредственно у датчиков систем.

3 Сигнализатор.

Устройство для автоматического прекращения сброса нефтесодержащих вод

3.1 Испытания проводятся на нефтесодержащих водах и воде согласно 2.2.

3.2 Испытания на функциональную работоспособность производят совместно с испытаниями фильтрующего оборудования с периодичностью отбора проб в соответствии с 2.4. При этом в точке отбора проб должно быть обеспечено давление, характерное для условий эксплуатации.

3.3 Результаты анализов проб не должны превышать погрешность прибора, ко-

торая должна оставаться в пределах $\pm 20\%$ фактического содержания нефти.

Показания прибора, сигнализирующего о превышении нефтесодержания в сбросе, должны соответствовать данным приложения 1.

3.4 При испытаниях проверяются:

.1 калибровка прибора для измерения нефтесодержания в соответствии с инструкцией организации-изготовителя;

.2 работа сигнального устройства, которое должно автоматически срабатывать при превышении заданного значения содержания либо другим способом, предусмотренным в паспорте прибора, и подавать световой и звуковой сигналы с одновременным включением регулирующих органов, прекращающих сброс за борт. Сигнальное устройство должно также автоматически срабатывать при любом нарушении работы прибора;

.3 работа устройства управления сбросом. При превышении допустимой нормы сброс нефтесодержащих вод за борт должен быть прекращен. При любой неисправности системы, а также при выключенной системе сброс должен быть прекращен;

.4 наличие местного указателя положения забортного клапана системы;

.5 работа ручного управления сбросом.

4 Системы автоматического измерения, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод

4.1 Испытания проводятся на воде. При испытаниях проверяются:

.1 работа насосов, отсутствие утечек в пробоотборной системе;

.2 работа клапанов для отбора проб с дистанционным управлением;

.3 интенсивность потока или перепад давления, в зависимости от того, что применяется, а также правильность параметров потока, при которых работает система. Это испытание должно проводиться отдельно для каждой точки отбора проб и проверяется путем замера;

.4 работа сигнализации при неисправностях, вызванных условиями, внешними по отношению к системе управления сбросом, например, отсутствием потока в пробоотборной системе, отсутствием сигнала от расходомера, отсутствием питания и т. п.;

.5 показания правильности значений и синхронизации моделируемых (имитируемых) входных сигналов путем их ручного измерения при работе системы управления сбросом на воде. Для систем управления сбросом категории «А» необходимо удостовериться в том, что устройство управления сбросом приведено в действие и эти данные регистрируются;

.6 возможность восстановления нормальных условий работы после того, как мгновенная интенсивность сброса понизится ниже 30 л/морскую милю;

.7 наличие регистрации при переходе на ручное управление. При этом необходимо удостовериться в действии системы управления сбросом за борт для систем контроля категории «А»;

.8 невозможность управления сбросом за борт при отключенной системе для систем контроля категории «А»;

.9 положение нуля и калибровки прибора для определения содержания в сбросе в соответствии с инструкцией по эксплуатации и руководством изготовителя при работающей системе;

.10 точность любого установленного расходомера, например, путем прокачки воды по замкнутому контуру, в котором расход может рассчитываться по изменению уровня в танке. Проверка производится при расходе, соответствующем 50 % номинального расхода;

.11 время срабатывания системы от момента изменения нефтесодержания в сбросе до момента выдачи сигнала на прекращение сброса, которое не должно превышать 40 с.

4.2 При испытаниях прибора автоматического измерения нефтесодержания в сбросе проверяются:

.1 расход, перепад давления или другой равноценный параметр, в зависимости от того, какой параметр применяется;

.2 устройства сигнализации, встроенные в прибор;

.3 правильность показаний для нескольких значений концентраций нефти (способ проверки должен быть согласован с Речным Регистром).

4.3 При испытаниях секции управления сбросом нефти проверяются:

.1 все сигналы;

.2 правильность работы устройства для обработки сигналов и записывающей аппаратуры;

.3 срабатывание устройства, когда интенсивность сброса нефти превышает установленные нормы или общее количество сброшенной нефти превысит установленные нормы;

.4 подача сигнала о прекращении сброса за борт, когда возникают условия, при которых срабатывает сигнализация.

5 Приборы для определения границы раздела «нефть – вода» в отстойных танках

5.1 Для проведения испытаний отстойный танк должен быть заполнен нефтяной смесью.

5.2 При испытании проверяются:

.1 точность определения границы раздела «нефть – вода» посредством сравнения показаний прибора с известным или замеренным иным способом положением границы раздела. Точность прибора должна обеспечивать индикацию границы раздела «нефть – вода» в пределах ± 25 мм от фактической;

.2 время срабатывания прибора.

6 Системы перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих вод

6.1 При испытании систем перекачки и сбора проверяется работа дистанционного контроля количества нефти в нефтесодержащей смеси и сигнализации уровня в грузовых, отстойных и сборных танках. Может быть допущена имитация количе-

ства нефти в нефтесодержащей смеси по согласованной с филиалом методике.

6.2 При испытании системы сдачи проверяются:

.1 работа устройств ручного пуска и остановки откачивающих средств;

.2 условия дистанционного отключения откачивающих средств с места наблюдения над сбросом или эффективной связи (телефонной или радио) между местом наблюдения и местом управления откачивающими средствами;

.3 возможность откачки нефтесодержащих вод и нефтеостатков из сборных танков в приемные устройства;

.4 правильность функционирования световой и звуковой сигнализации, предупреждающей о достижении верхнего предельного уровня в грузовых, отстойных и сборных танках.

7 Установка для обработки сточных вод

7.1 До начала проверки в действии установки для обработки сточных вод проверяется наличие действующего заключения органа государственного санитарного надзора.

7.2 При наличии заключения, указанного в 7.1, проводятся испытания установки на воде, при которых проверяются:

.1 обеспеченность свободного стока в установку;

.2 правильность функционирования измельчителя (мацератора) твердых включений сточных вод (если входит в комплект установки);

.3 правильность функционирования насосных и воздуходувных агрегатов;

.4 условия срабатывание датчиков уровня, расположенных в камерах установки;

.5 правильность функционирования дозирующих устройств подачи растворов флокулянта (коагулянта) и обеззараживающего вещества;

.6 правильность функционирования в ручном и/или автоматическом режиме;

.7 правильность функционирования средств автоматизации, сигнализации и контроля (допускается методом имитации);

.8 правильность функционирования электрических приводов и технических средств вспомогательного назначения (путем внешнего осмотра);

.9 правильность функционирования погружных насосов (если такие насосы входят в комплект установки);

.10 правильность функционирования системы вентиляции помещения, если установка расположена в отдельном помещении.

7.3 При отсутствии заключения, указанного в 7.1, дополнительно к испытаниям, перечисленным в 7.2, производятся испытания установки на санитарно-гигиеническую работоспособность, порядок и режим которых определяется представителем органа государственного санитарного надзора.

7.4 Заключение органа государственного санитарного надзора прилагается к документам Речного Регистра.

8 Сборные цистерны сточных вод

8.1 Испытания могут производиться на заборной воде.

8.2 При испытаниях проверяется:

.1 обеспеченность свободного слива сточных вод;

.2 возможность промывки от водопожарной магистрали и пропаривания от системы парового отопления;

.3 возможность осушения насосом или эжектором со сбросом вод за борт;

.4 правильность функционирования световой и звуковой сигнализации, предупреждающей о достижении верхнего предельного уровня в сборных цистернах сточных вод.

9 Системы перекачки, сдачи и сброса сточных вод

9.1 Проверка в действии производится совместно с испытаниями, указанными в

разд. 7 и 8 настоящего приложения в зависимости от состава оборудования экологической безопасности, установленного на судне.

9.2 При испытаниях проверяются:

.1 правильность функционирования устройств для ручного пуска откачивающих средств (насосов или эжекторов);

.2 возможность откачки сточных вод из сборных цистерн в приемные устройства.

10 Инсинераторы

10.1 Испытания производятся на видах мусора, указанных в документации на инсинератор.

10.2 Обводненность нефтеотходов и/или шлама сточных вод (если инсинератор предназначен для их сжигания) должна быть не ниже указанной в документации.

10.3 Испытания производятся на режимах, предусмотренных в документации на инсинератор. Последовательность режимов, время работы на каждом режиме, а также очередность испытаний определяется программой, согласованной с Речным Регистром.

10.4 При испытаниях проверяется:

.1 правильность функционирования вентиляции помещения, если инсинератор расположен в отдельном помещении;

.2 условия блокировки крышек загрузочного бункера (если они имеются), которая должна исключать их одновременное открывание при загрузке мусора;

.3 условия блокировки топливной форсунки, если форсунка находится в ра-

бочем положении, а воздух для горения подается в топку;

.4 правильность функционирования автоматических устройств, прекращающих подачу топлива к горелке в случаях прекращения подачи воздуха для горения, обрыва факела горения или обесточивания системы электропитания;

.5 правильность функционирования инсинератора в ручном и автоматическом режимах;

.6 правильность функционирования средств автоматизации, сигнализации и контроля;

.7 состояние помещения во время работы инсинератора;

.8 отсутствие выброса искр в атмосферу из газовыпускной системы.

11 Устройства для обработки мусора

11.1 При испытании проверяется правильность функционирования:

.1 вентиляции помещения, если установка расположена в отдельном помещении;

.2 механизмов загрузки мусора;

.3 устройств для измельчения мусора. Размер измельченных частиц не должен превышать 25 мм;

.4 устройства для прессования мусора, которое должно обеспечивать уменьшение его первоначального объема примерно в пять раз;

.5 систем автоматизации, сигнализации, контроля.