

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 ...

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 валопровода	33
1.6 Средства связи	17	3.6 Бесшпоночные соединения гребного винта и муфт валопровода	35
1.7 Контрольно-измерительные приборы и сигнализация	17	3.7 Тормозные устройства	37
1.8 Машинные помещения.....	17		
1.9 Расположение объектов энергетических 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 двигателей.....	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 воздухообеспечение	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
6.4	Запретные зоны частот вращения ..	50

7 Компрессоры, насосы, вентиляторы

7.1	Область распространения	51
7.2	Контроль деталей.....	51
7.3	Материалы и сварка.....	51
7.4	Общие требования	52
7.5	Испытания	52
7.6	Компрессоры воздушные с механическим приводом. Общие требования	53
7.7	Коленчатые валы компрессоров воздушных с механическим приводом.....	53
7.8	Насосы	55
7.9	Вентиляторы	56
7.10	Дополнительные требования к вентиляторам помещений грузовых насосов нефтеналивных судов ..	56

8 Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением

8.1	Общие требования	57
8.2	Разделение на классы	57
8.3	Материалы, сварка и термическая обработка	57
8.4	Испытания	60
8.5	Конструкция котлов	60
8.6	Общие требования к арматуре.....	64
8.7	Водоуказательные приборы.....	64
8.8	Низший уровень воды и высшая точка поверхности нагрева	65
8.9	Манометры и термометры	66
8.10	Предохранительные клапаны	66
8.11	Разобцительные клапаны	68
8.12	Клапаны продувания	68
8.13	Клапаны отбора проб котловой воды.....	68
8.14	Клапаны для удаления воздуха	68
8.15	Управление, регулирование, сигнализация и защита котлов	68
8.16	Топочные устройства котлов, работающих на жидком топливе.....	69
8.17	Теплообменные аппараты и сосуды под давлением	71
8.18	Специальные требования к теплообменным аппаратам и сосудам под давлением	72
8.19	Расчет на прочность	74

9 Холодильные установки

9.1	Общие указания	75
9.2	Общие технические требования	75
9.3	Холодильные агенты и расчетные давления	75
9.4	Холодопроизводительность и состав оборудования	76
9.5	Материалы.....	77
9.6	Электрическое оборудование	78
9.7	Отделение холодильных машин.....	78
9.8	Помещения для хранения запасов холодильного агента.....	79
9.9	Охлаждаемые грузовые помещения	79
9.10	Морозильные и охлаждающие камеры	80
9.11	Помещения с технологическим оборудованием.....	80
9.12	Компрессоры, насосы, вентиляторы	81
9.13	Теплообменные аппараты и сосуды под давлением	81
9.14	Воздухоохладители	82
9.15	Арматура и предохранительные клапаны.....	82
9.16	Трубопроводы	82
9.17	Контрольно-измерительные приборы	83
9.18	Устройства автоматизации	83
9.19	Изоляция охлаждаемых помещений.....	84
9.20	Изоляция трубопроводов	85
9.21	Испытания элементов холодильных установок на стендах организации-изготовителя.....	85
9.22	Испытания холодильной установки на судне	85

10 Системы

10.1	Общие положения	87
10.2	Трубопроводы	88
10.3	Путевая арматура.....	94
10.4	Кингстонные и ледовые ящики. Донная и бортовая арматура. Тверстия в наружной обшивке.....	95
10.5	Прокладка трубопроводов	96
10.6	Гидравлические испытания	98
10.7	Осушительная система.....	99
10.8	Балластная система.....	104
10.9	Система жидких грузов нефтеналивных судов.....	104

4 Швартовное устройство		8.2	Нормы снабжения коллективными спасательными средствами	220
4.1	Общие положения	188		
4.2	Швартовное оборудование	188	8.3	Нормы снабжения индивидуальными спасательными средствами ..
4.3	Швартовные механизмы	188	8.4	Спасательные шлюпки
4.4	Швартовные канаты	189	8.5	Спасательные плоты
5 Буксирное и сцепное устройства		8.6	Спасательные приборы	226
5.1	Буксирное устройство	190	8.7	Спасательные круги, жилеты и гидрокостюмы
5.2	Буксирные лебедки	190	8.8	Спусковые устройства
5.3	Буксирные гаки	191	8.9	Размещение спасательных средств на судах
5.4	Буксирное оборудование	192		
5.5	Буксирные канаты	192	9 Пожарное снабжение	
5.6	Сцепные устройства	193	9.1	Общие положения
6 Грузоподъемные устройства		9.2	Нормы пожарного снабжения	233
6.1	Общие положения, определения и пояснения	195	9.3	Требования к пожарному снабжению
6.2	Общие технические требования	197	9.4	Нормы пожарного снабжения судов длиной менее 25 м
6.3	Материалы, термическая обработка и сварка	200		
6.4	Нормы расчета, расчетные нагрузки и напряжения	202	10 Сигнальные средства	
6.5	Допускаемые напряжения, запасы прочности и устойчивости	205	10.1	Общие положения
6.6	Расчет на прочность механизмов грузоподъемных устройств	208	10.2	Нормы снабжения сигнально-отличительными фонарями и дневными сигналами
6.7	Общие требования к кранам	209	10.3	Нормы снабжения сигнальными пиротехническими средствами
6.8	Устройства безопасности кранов ...	209	10.4	Нормы снабжения сигнальными звуковыми средствами
6.9	Механизмы кранов	210	10.5	Навигационные технические требования к сигнально-отличительным фонарям и дневным сигналам
6.10	Передвижение кранов	210	10.6	Требования к сигнальным пиротехническим средствам
6.11	Противовесы и металлоконструкции кранов	211	10.7	Требования к сигнальным звуковым средствам
6.12	Кабины управления кранов	211	10.8	Общие требования к установке сигнальных средств
6.13	Верхние строения плавучих кранов. Краны на плавучих доках	212	10.9	Установка топовых фонарей
6.14	Детали и канаты кранов	213	10.10	Установка бортовых отличительных фонарей
6.15	Судовые лифты	215	10.11	Установка кормовых и буксировочных фонарей
6.16	Судовые стрелы	215	10.12	Установка круговых и бортовых стояночных фонарей
6.17	Документы и маркировка	215	10.13	Установка светоимпульсных (световых) оташек
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	2.11	Дополнительные требования к установке электрического оборудования в маларных помещениях ..	264
10.15	Установка сигнально-отличительных фонарей на несамыходных судах и судах технического флота.....	245		3 Основные источники электрической энергии	
10.16	Установка сигнальных звуковых средств	246	3.1	Количество и мощность основных источников электрической энергии	265
10.17	Хранение запасных и переносных сигнальных средств на судах.....	246	3.2	Аккумуляторная батарея как основной источник электрической энергии.....	265
	11 Навигационное снабжение		3.3	Привод генераторов.....	266
11.1	Общие положения.....	247	3.4	Регулирование напряжения генераторов переменного тока.....	266
11.2	Нормы навигационного снабжения	247	3.5	Регулирование напряжения генераторов постоянного тока	267
	12 Аварийное снабжение		3.6	Распределение нагрузки при параллельной работе генераторов.....	267
12.1	Общие положения.....	248	3.7	Автоматизация электростанций	268
12.2	Нормы аварийного снабжения судов	248		4 Аварийные электрические установки	
12.3	Пластыри	250	4.1	Аварийные источники электрической энергии.....	269
12.4	Размещение аварийного снабжения	250	4.2	Помещения аварийных источников электрической энергии	270
12.5	Маркировка	251	4.3	Распределение электрической энергии от аварийных источников.	270
	Часть IV		4.4	Аварийные потребители электрической энергии	271
	ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ, НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ			5 Распределение электрической энергии	
1	Область распространения.....	254	5.1	Системы распределения.....	273
	A — Электрическое оборудование		5.2	Допустимые напряжения и частота	274
	2 Общие требования		5.3	Питание ответственных устройств	274
2.1	Определения и пояснения	255	5.4	Питание электрических потребителей толкаемых барж.....	275
2.2	Условия эксплуатации.....	256	5.5	Питание от внешнего источника....	276
2.3	Требования к конструкции	257		6 Распределительные устройства, электрические аппараты, трансформаторы	
2.4	Материалы.....	258	6.1	Конструкция распределительных щитов	277
2.5	Соединения токоведущих частей..	258	6.2	Электрические аппараты. общие требования.....	279
2.6	Защитное заземление.....	259	6.3	Электрические аппараты с машинным приводом.....	280
2.7	Защита радиоприемных устройств судна от электрических помех.....	261			
2.8	Размещение электрического оборудования	261			
2.9	Специальные электрические помещения	262			
2.10	Взрывозащищенное электрическое оборудование	262			

6.4	Выбор электрических аппаратов	280	9.2	Отопительные и нагревательные приборы	297
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			10 Освещение	
7.1	Общие требования	286		и сигнально-отличительные фонари	
7.2	Электрические машины	286	10.1	Общие требования	298
7.3	Блокировки электрических приводов. Коммутационная аппаратура ..	288	10.2	Питание цепей основного освещения	298
7.4	Отключающие устройства безопасности	288	10.3	Выключатели в цепях освещения ..	299
7.5	Электрический привод рулевых устройств	289	10.4	Штепсельные соединения	300
7.6	Электрический привод якорных и швартовых механизмов	290	10.5	Сеть переносного освещения	300
7.7	Электрический привод шлюпочных лебедок	290	10.6	Светильники тлеющего разряда	301
7.8	Электрический привод насосов и вентиляторов	291	10.7	Сигнально-отличительные фонари	301
7.9	Электрический привод и электрическое оборудование грузоподъемных устройств	291			
7.10	Электрический привод устройства для подъема рулевой рубки	291		11 Внутренняя связь и сигнализация	
7.11	Электромагнитные тормоза	292	11.1	Машинные электрические телеграфы	303
	8 Аккумуляторы		11.2	Служебная телефонная связь	303
8.1	Конструкция аккумуляторов	293	11.3	Аварийная сигнализация	304
8.2	Защита аккумуляторов	293	11.4	Сигнализация обнаружения пожара	304
8.3	Зарядные устройства аккумуляторных батарей	293			
8.4	Емкость стартерных батарей	293		12 Кабельная сеть	
8.5	Размещение аккумуляторных батарей	294	12.1	Общие требования	307
8.6	Отопление и вентиляция аккумуляторных помещений	294	12.2	Выбор кабелей и проводов по нагрузкам	308
8.7	Меры защиты от взрыва	295	12.3	Проверка кабелей по падению напряжения	310
	9 Электрические отопительные и нагревательные приборы		12.4	Прокладка и крепление кабелей	310
9.1	Общие требования	296	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 молниевыводном устройстве	316
			13.6	Устройства грозозащитного заземления	316

14 Электрическое оборудование напряжением более 1000 в	
14.1 Общие требования	317
14.2 Распределение электрической энергии.....	317
14.3 Устройства защиты.....	318
14.4 Защитные заземления	318
14.5 Размещение и степень защиты электрического оборудования	318
14.6 Распределительные устройства	318
14.7 Клеммные коробки	319
14.8 Трансформаторы	320
14.9 Кабельная сеть	320
15 Электрическое оборудование холодильных установок	
15.1 Распределение электрической энергии.....	321
15.2 Вентиляция и запасное освещение..	321
16 Дополнительные требования к отдельным типам судов	
16.1 Пассажирские суда	323
16.2 Нефтеналивные суда	323
16.3 Суда для перевозки транспортных средств с топливом в баках и автомобильных цистерн для горючих жидкостей.....	327
16.4 Суда для перевозки изотермических контейнеров	328
16.5 Суда-катамараны	329
16.6 Плавучие краны	330
16.7 Стоечные суда	330
16.8 Доки	330
17 Гребные электрические установки	
17.1 Общие требования	335
17.2 Напряжение питания	335
17.3 Электрические машины	335
17.4 Выключатели в главных цепях и цепях возбуждения	337
17.5 Защита в цепях гребной электрической установки	337
17.6 Измерительные приборы и сигнализация.....	337
17.7 Управление гребной электрической установкой	338
17.8 Гребные электрические установки с полупроводниковыми преобразователями	338
17.9 Электрические муфты	339
18 Запасные части и предметы снабжения	
18.1 Запасные части.....	340
18.2 Предметы снабжения	340
Б — Средства радиосвязи	
19 Комплектация судов средствами радиосвязи	
19.1 Определения и пояснения	341
19.2 Состав радиооборудования	341
19.3 Источники питания.....	342
20 Размещение радиооборудования и монтаж кабельной сети	
20.1 Общие требования	344
20.2 Радиорубка	345
20.3 Размещение радиооборудования в радиорубке	346
20.4 Аппаратная	347
20.5 Размещение радиооборудования в рулевой рубке.....	347
20.6 Агрегатная.....	347
20.7 Аккумуляторная.....	348
20.8 Размещение оборудования громкоговорящей связи и трансляции ...	348
20.9 Монтаж кабельной сети	349
21 Антенные устройства и заземления	
21.1 Общие требования	350
21.2 Антенна УКВ-радиотелефонной станции	351
21.3 Вводы и прокладка антенных кабелей внутри помещений.....	352
21.4 Заземления.....	352
22 Требования к радиооборудованию	
22.1 Общие требования	354
22.2 Технические требования к средствам радиосвязи	356
22.3 ПВ/КВ-радиостанции	358
22.4 УКВ-радиотелефонная станция.....	359

22.5 Устройство громкоговорящей связи и трансляции.....	360

В — Навигационное оборудование

23 Общие положения

23.1 Определения и пояснения	362
23.2 Состав навигационного оборудования	364

24 Размещение навигационного оборудования

24.1 Общие требования	366
24.2 Размещение радиолокационной станции	366
24.3 Размещение магнитного компаса	367
24.4 Размещение гирокомпаса	368
24.5 Размещение авторулевого и стабилизатора курса	368
24.6 Размещение эхолота	369
24.7 Размещение лага	370
24.8 Размещение антенн и приемодетекторов систем радионавигации и ГНСС ГЛОНАСС, GPS, ГЛОНАСС/GPS.....	370
24.9 Размещение указателя скорости поворота	371
24.10 Размещение системы отображения электронных навигационных карт и информации (СОЭНКИ)....	371
24.11 Размещение системы управления траекторией судна	371
24.12 Размещение автоматической идентификационной системы.....	372
24.13 Размещение регистратора данных рейса	372
24.14 Размещение аппаратуры приема внешних звуковых сигналов	372
24.15 Размещение радиолокационного отражателя.....	372

24.16 Размещение аппаратуры ночного видения	373

25 Требования к навигационному оборудованию

25.1 Общие требования.....	374
25.2 Требования к радиолокационной станции	374
25.3 Требования к магнитному компасу	377
25.4 Требования к гирокомпасу	379
25.5 Требования к авторулевому и стабилизатору курса.....	380
25.6 Требования к эхолоту.....	381
25.7 Требования к лагу.....	381
25.8 Требования к комбинированному приемодетектору ГНСС ГЛОНАСС/GPS	382
25.9 Требования к указателю скорости поворота.....	384
25.10 Требования к системе отображения электронных навигационных карт и информации.....	385
25.11 Требования к системе управления траекторией судна	392
25.12 Требования к судовой аппаратуре автоматической идентификационной системы	394
25.13 Требования к приемодетектору глобальной навигационной спутниковой системы GPS	397
25.14 Требования к приемодетектору ГЛОНАСС	398
25.15 Требования к регистратору данных рейса (РДР).....	398
25.16 Требования к упрощенному регистратору данных рейса	400
25.17 Требования к радиолокационному отражателю	402
25.18 Требования к аппаратуре ночного видения	402
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 радионавигации 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 радиостанции 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 невоспламеняющимися газами, создающими среду, не поддерживающую горения.

.33 Тушение поверхностное — тушение пожара посредством охлаждения, 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, реверсирно-редукторной передачи, муфты одним человеком.

1.4.2 Продолжительность реверсирования (период от момента перекладки 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 помеще-

нии, 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, запираться 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 запираться как изнутри, так и снаружи. Их конструкция должна исключать возможность искрообразования.

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 нагреву 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, исключаяющие возможность про-

никновения 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, исключаяющие 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 samozапорная 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 твердopаяных 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.

Т а б л и ц а 2.1.3

Наименование	Материал	Главы ч. V ПСВП
1	2	3
1. Рама фундаментная, картер, стойка, корпус упорного подшипника, встроенного в двигатель	Чугун Сталь литая Сталь катаная Сталь ковкая Сплав алюминевый	3.11–3.13 3.7 3.2 3.6 5.2
2. Блок цилиндров, крышки цилиндров, корпус клапана	Чугун Сталь литая	3.11–3.13 3.7
3. Втулки цилиндров и их детали	Чугун Сталь литая Сталь ковкая	3.11–3.13 3.7 3.6
4. Поршень	Чугун Сталь литая Сталь ковкая Сплав алюминевый	3.11–3.13 3.7 3.6 5.2
5. Шток, шатун, пальцы головных соединений	Сталь ковкая	3.6
6. Коленчатый вал, вал упорный встроенного упорного подшипника	Сталь ковкая Сталь литая Чугун	3.6 3.7 3.11, 3.12

Окончание табл. 2.1.3

Наименование	Материал	Главы ч. V ПСВП
1	2	3
7. Съемные муфты коленчатого вала, противовесы, если они не изготовлены заодно с коленчатым валом	Сталь ковкая Сталь литая	3.6 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 турбоагрегата	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.

Т а б л и ц а 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.

Т а б л и ц а 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.

Т а б л и ц а 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
П р и м е ч а н и я . 1. Для отдельных типов двигателей по согласованию с Речным Регистром указанные выше нормы могут быть изменены. 2. Охладители наддувочного воздуха подлежат гидравлическому испытанию только со стороны воды. 3. Данные нормы гидравлических испытаний не распространяются на топливные насосы с регулирующей кромкой плунжера. 4. р — рабочее давление, МПа.	

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 турбоагнетателей 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 турбоагнетателей или воздуходувок 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 одобренного Речным Регистром типа. Конструкция клапанов должна отвечать следующим требованиям:

.1 обеспечивать мгновенное открытие клапанов при превышении давления в картере не более чем на $0,02 \text{ МПа}$ и их быстрое закрытие, исключаящее проникновение воздуха в картер;

.2 выпускные отверстия клапанов должны быть надлежащим образом экранированы 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 представления обоснований в виде расчетов или экспериментальных данных.

2.6.2 На согласование Речному Регистру вместе с технической документацией долж-

ны 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 цельнокованных и полусоставных 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 щек 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 НАДДУВ 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 краны 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, доступных 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 топливopовода.

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 турбонагнетателей должна исключать попадание масла в наддувочный воздух.

2.9.2 Конструкцией двигателя должно быть предусмотрено обеспечение надежной смазки подшипников турбонагнетателей на период выбега после выполнения команды на остановку двигателя.

2.9.3 Если в масляной системе имеются отдельные маслосборники каждого двигателя, то объединение дренажных масляных трубопроводов из двух и более двигателей не допускается.

2.9.4 Рекомендуются предусматривать средства контроля за потоком масла в подшипниках турбонагнетателей.

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 пламепрекратители (огнепреградители).

Для неревверсивных двигателей обязательна установка по меньшей мере одного пламепрекратителя на магистрали подвода воздуха от главного пускового клапана к ресиверу (коллектору), от которого осуществляется подвод воздуха к пусковым клапанам в крышках цилиндров двигателя.

Установка пламепрекратителей 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 цилиндровых 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 газовыхпускных коллекторов и трубопроводов рекомендуется предусматривать возможность измерения температуры газов перед турбо-нагнетателями 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 разобщительных 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 топливо-подкачивающего 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 Рекомендуются 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 кованая	3.6
2. Облицовки гребных валов	Сплав медный Сталь нержавеющая	4.1 —
3. Полумуфты соединительные	Сталь кованая Сталь литая	3.6 3.7
4. Болты соединительные	Сталь кованая	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 корро-

зионностойкой 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 гидравлическо-

му 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, упорного 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 $R_m = 400; 600$ 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 ахтер-пика.

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 Бесшпоночное 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 бесшпоночного 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: $D_w = (D_{w1} + D_{w2} + D_{w3})/3$;

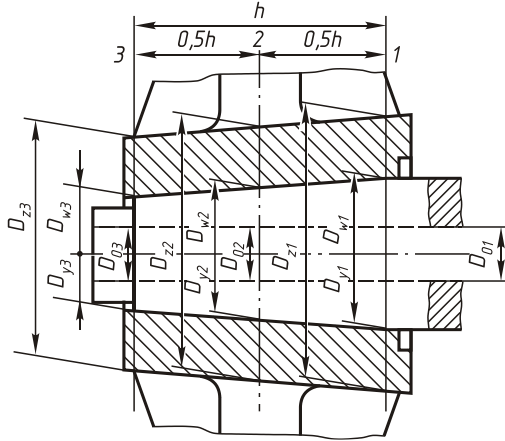


Рис. 3.6.2

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:

$$z = (d_{\text{эф max}} - d_{\text{эф min}}) / L_{\text{эф}},$$

$d_{\text{кон max}}$ — 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.

$$\Delta D = 8 \cdot 10^{-3} B \sqrt{19,1P / (nD_w) + T^2} / h. \quad (3.6.3)$$

Обозначения приведены в 3.6.2.

3.6.4 Для ступиц винтов и полумуфт при бесшпоночном их соединении с валами должно быть выполнено соотношение

$$A [C/D_y + (\alpha_y - \alpha_w) t_m] / B \leq 0,75 R_{\text{вн}},$$

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 $y = 1,2 - 2,4$;

Т а б л и ц а 3.6.2

Коэффициент $B \cdot 10^5 \text{ МПа}^{-1}$

Коэф- фициент y	Стальной вал $w = 0$; $E_w = 2,059 \cdot 10^5$ МПа, $v_w = 0,3$							
	Ступица на основе медных сплавов $v_y = 0,34$ при E_y , МПа							Стальная ступица $v_y = 0,3$; $E_y = 2,059 \cdot 10^5$ 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

$C = \Delta h_z$ — 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_{en} — 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 алюминиевый	3.11–3.13 3.2 3.7 5.2
2. Валы	Сталь кованая Сталь литая	3.6 3.7
3. Шестерни, колеса, ободы зубчатых колес	Сталь кованая Сталь литая	3.6 3.7
4. Съемные полу-муфты жестких соединений валов	Сталь кованая Сталь литая	3.6 3.7
5. Ведущие и ведомые детали гидромуфт	Сталь литая	3.7
6. Болты соединительные	Сталь кованая	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 кованой 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 кованой 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 установившемся 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 $V = 20\text{--}300$ 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 легкоъемными 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 обод венца 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 ко-

леса (шестерни), d_1 — диаметр начальной окружности.

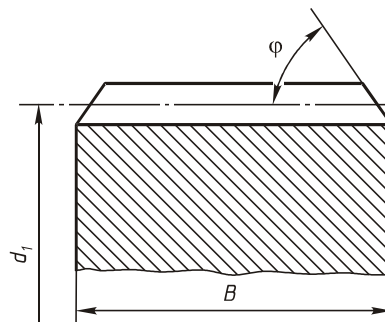


Рис. 4.4.3

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, исключающее 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 $dn^2 \leq 6 \cdot 10^9 \text{ мм/мин}^2$ может быть осуществлено способом погружения с контролем за постоянным уровнем масла в муфте. При $dn^2 > 6 \cdot 10^9 \text{ мм/мин}^2$ 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 достаточным, 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 Разобщиательные муфты главных двигателей должны иметь устройства, предотвращающие длительное скольжение.

4.7.2 Управление разобщиательными 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 разобщиательные 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 разобщиательной 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.

Т а б л и ц а 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. Лопасти	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 кованая	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 согласованию 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 усиления допускается изготовление гребных винтов из чугуна с пластинчатым графитом, соответствующего требованиям 3.12 ч. V ПСВП.

5.2.4 Лопасти 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:

$$s = A \sqrt{13,2kP/(z_n b \sigma_m n)} + 9,81cm(Dn/300)^2/\sigma_m, \quad (5.3.1)$$

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;

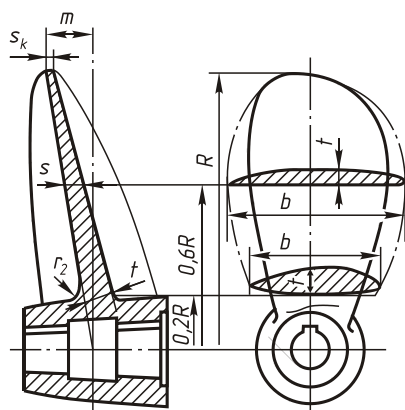


Рис. 5.3.1-1

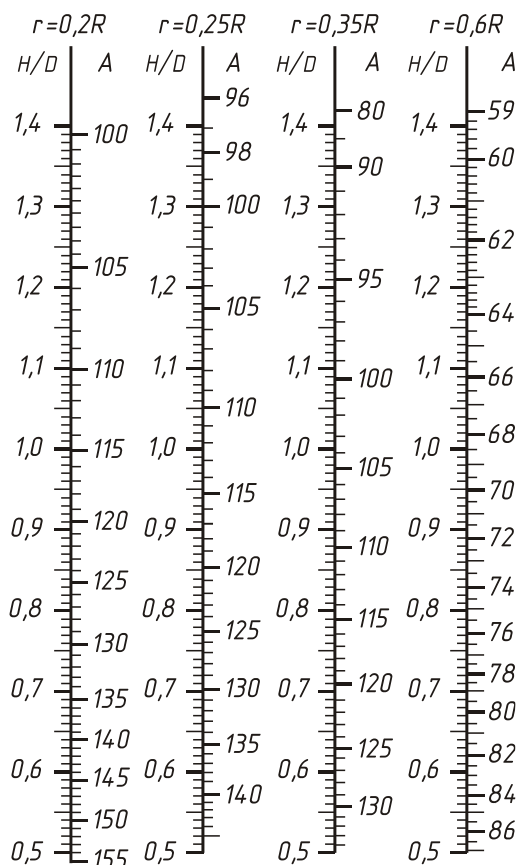


Рис. 5.3.1-2

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 усиления 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_l — 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 радиусов 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:

0,0035 D — для судов без ледовых усиления;

0,005 D — 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:

0,04 D — по всасывающей стороне;

0,03 D — по нагнетательной стороне;

0,03 D — 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 шпильки $d_{ш}$, крепящих съемные лопасти к ступице, должен быть не менее определяемого по формуле, мм:

$$d_{ш} = k s \sqrt{b R_{тн} / (d R_{тн})}, \quad (5.3.6)$$

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;

$R_{тн}$ — временное сопротивление материала лопастей, МПа;

$R_{шп}$ — 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,

$$d_k \geq 1,7 \sqrt{\alpha_A F_1 / R_{сн}}, \quad (5.3.8-1)$$

где F_m — усилие, действующее на болт, Н:

$$F_1 = 280 \cdot 10^6 R_{п0,2} P C_{AW}^2 C_G^2 / (n z_{\text{ш}} Z C_w d_0); \quad (5.3.8-2)$$

α_A — коэффициент затяжки крепежных болтов: $\alpha_A = 1,2 \div 1,6$;

$R_{сн}$ — предел текучести материала, МПа;

$R_{п0,2}$ — 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 0,85–1,1;

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;

$z_{\text{л}}$ — число лопастей;

Z — число крепежных болтов лопастей;

C_w — коэффициент материала гребного винта, принимается равным временному сопротивлению R_m материала на растяжение;

$d_{\text{ц}}$ — 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:

$$m = k m_{\text{в}} / R, \quad (5.4.1)$$

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;

$m_{\text{в}}$ — 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 демп-

фера (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 (генератор, 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 крыльчатыми 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, запретных 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, запретных 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 запретные 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 по согласованию с Речным Регистром измерение па-

¹ Существенными отклонениями параметров крутильных колебаний в опасную сторону считаются такие отклонения, при которых их значения достигают 80 % значений, допускаемых для длительной работы.

раметров 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 ковкая	3.6
	Сталь литая	3.7
	Чугун	3.11
1.2. Шатун, шток поршневой	Сталь ковкая	3.6
1.3. Поршень	Чугун	3.11,3.12
	Сталь литая	3.7
	Сталь ковкая	3.6
	Сплав медный	4.1
	Сплав алюминевый	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 ковкая	3.6
	Сталь катаная	3.2
2.3. Рабочее колесо, крылатка	Сталь литая	3.7
	Сплав медный	4.1
	Сплав алюминевый	5.2
2.4. Корпус	Чугун	3.11,3.12
	Сталь литая	3.7
	Сталь катаная	3.2
	Сплав медный	4.1
	Сплав алюминевый	5.2

7.3.2 В случае использования легированных сталей 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 теплоогнестойкую 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 маслoneпроницаемым 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:

$$p_{ис} = (1,5 + 0,1k) p, \quad (7.5.1)$$

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 раздельно 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:

$$d_{\text{е}} = 0,25k\sqrt[3]{D_p^2 p_k \sqrt{0,3L_p^2 f + (s p_1)^2}}, \quad (7.7.3)$$

где k, f, p_1 — коэффициенты, принимаемые по табл. 7.7.3-1, 7.7.3-2 и 7.7.3-3;

Т а б л и ц а 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

Т а б л и ц а 7.7.3-2

Угол между осями цилиндров	0° (рядный)	45°	60°	90°
f	1,0	2,9	1,96	1,21

Т а б л и ц а 7.7.3-3

Число цилиндров	1	2	4	6	8
p_1	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4

D_p — расчетный диаметр цилиндра, мм;

$D_p = D_n$ при одноступенчатом сжатии;

$D_p = D_v$ при двух- и многоступенчатом сжатии в отдельных цилиндрах;

$D_p = 1,4D_v$ при двухступенчатом сжатии в одном ступенчатом поршне;

$D_p = \sqrt{D_i^2 - D_a^2}$ при двухступенчатом сжатии в одном дифференциальном поршне;

D_n — диаметр цилиндра, мм;

D_v — диаметр цилиндра высокого давления, мм;

D_n — 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, равное:

$L_p = L'$ при расположении одного кривошипа между двумя коренными подшипниками, мм;

$L_p = 1,1 L'$ при размещении двух смещенных 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:

$$h_{\text{е}} = 0,105k_1 D_{\text{в}} \sqrt{(\psi_1 \psi_2 + 0,4) p_k c_1 f_1 / b}, \quad (7.7.4-1)$$

где k_1 — коэффициент:

$$k_1 = a \sqrt[3]{R_m / (2R_m - 430)}, \quad (7.7.4-2)$$

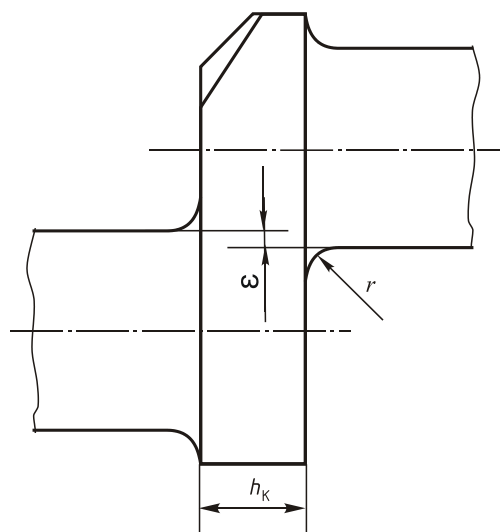


Рис. 7.7.4

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 кованых 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 парамет-

ров, 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 жидкостей 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 магниевых 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 утилизируемые) с рабочим давлением пара в котле 0,07 МПа и выше;

водогрейные котлы с температурой нагреваемой воды выше 115 °С;

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, признанного Речным Регистром. При этом должны соблю-

даться 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, воспламеняющей 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 кованая Сталь катаная	3.6 3.3
1.5 Корпуса арматуры на рабочее давление 0,7 МПа и более	Сталь кованая 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 кованая 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 укрепления, длинные и короткие связи	Сталь кованая Сталь катаная	3.6 3.3
2.5 Корпуса арматуры на рабочее давление 0,7 МПа и более диаметром 50 мм и более	Сталь кованая 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 Ре-

гистром 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 работоспо-

собность 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, подкрепленных 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 патрубков, 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 4s, 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 подкладке 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 характеристики. При использовании для укреплений мате-

риала, 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 $0,2$ наружного 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 $2s$.

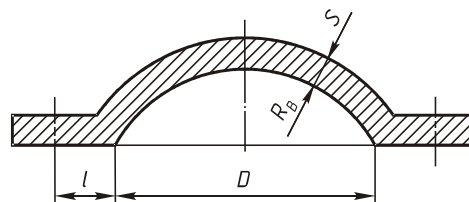


Рис. 8.5.28

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.

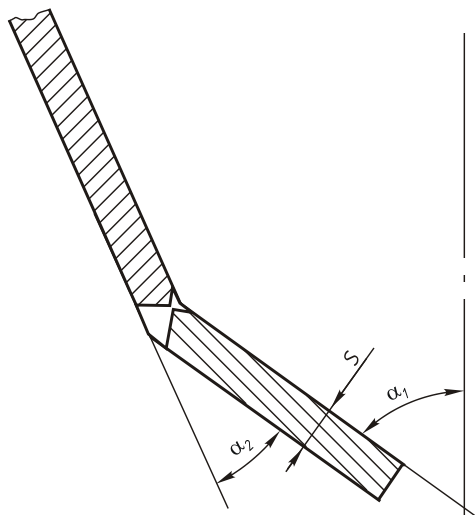


Рис. 8.5.30

8.5.31 Толщина стенок дымогарных труб должна быть не менее толщин, указанных в табл. 8.5.31. Толщина стенок связных 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 разобщи-тельный клапан. Обратный и разобщи-тельный клапаны могут быть в одном корпусе. Разобщи-тельный 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 раздельного 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 максимально возможной 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 рисккой 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 опускающих 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 видном 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 достаточно

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

$$f = kG / (10,2 p_{\text{о}} + 1); \quad (8.10.2-1)$$

для перегретого пара

$$f = kG \sqrt{v_i / v_s} / (10,2 p_{\text{о}} + 1); \quad (8.10.2-2)$$

где k — коэффициент, значения которого приведены в табл. 8.10.2;

Таблица 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
Примечание. 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 про-

ходного 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 подрывать 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 коррозионностойких 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 низшему 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 вручную 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 не сообщающихся 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 съемными.

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 загрузочных 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 s_k 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 CO_2 , 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.

Т а б л и ц а 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 ₆	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, требуемой 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 непосред-

ственным 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 подводится 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, избы-

точных 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°C , должны отвечать требованиям 3.3.7 ч. V ПСВП;

.4 материалы частей оборудования, работающих при температурах ниже -50°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 жидким 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, сообщаемые 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 вентиляторов 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 дозаправки.

Расходные трубопроводы от сосудов, предназначенных для хранения холодиль-

ного 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 воздуховоды, 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 клинкет, рассчитанные на то же давление, что и переборка. Управление клинкетами 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 хладагента.

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 предметом 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°C .

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 хладагента 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 хладагента должны быть изготовлены из бесшовных труб. Трубопроводы жидкого хладагента 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, используемых 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 хладагителя через испаритель или отключение этого испарителя от системы холодильного агента;

2 остановку компрессора при недопустимом понижении температуры жидкого хладагителя.

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 по-

мещениях 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 хладагента 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 поршневых

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 хладагента 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.

10.2 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 °C, низколегированной — не выше 500 °C.

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 °C должны изготавливаться из легированной стали. Это требование не распространяется на газовыпускные 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 °C, а

из медно-никелевых сплавов — для сред с температурой не более 300 °C. Бронзовая арматура может быть допущена для сред с температурой до 260 °C.

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 °C.

Бортовая арматура и бортовые патрубки, а также арматура, устанавливаемая на танковой 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 °C;
- .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 таранной 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 процессе гибки 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 машинной гибки может быть уменьшен до $1,5d$.

Термическая обработка труб

10.2.11 Термической обработке после гибки 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 холодной гибке труб с радиусом $4d_1$ (d_1 — наружный диаметр трубы) и более и горячей гибке 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 $s_0 = \frac{dp}{(2\sigma_{lim} \varphi + p)}$;

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

$$b = d_s / (2,5R), \quad (10.2.12-2)$$

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	с, 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

Примечания. 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	с, 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

Примечание. 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:

$$s_d = s / (1 - 0,01a), \quad (10.2.12-3)$$

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 редукционный клапан, то за ним должны устанавливаться манометр и предохранительный клапан.

Допускается устройство байпаса редукционного 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;

Т а б л и ц а 10.2.12-3

Материал труб	Термическая обработка	Временное сопротивление, R_m , МПа	σ_{lim} , МПа, при температуре среды, °C								
			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, охлаждения, водопожарные и т.п.)	Трубопроводы, проходящие через цистерны (см. 10.5.9)	Змеевики для обогрева нефтепродуктов, зачистные и грузовые нефтепроводы	Трубопроводы систем углекислотного пожаротушения				
						от баллонов до пусковых клапанов	от пусковых клапанов до выпускных сопел			
1	2	3	4	5	6	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 сталей, минимальные толщины которых являются предметом специального рассмотрения Речным Регистром.

4. Если трубы снабжены надежной защитой, то по усмотрению Речного Регистра толщина их стенок, 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 горючей 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 Ре-

гистром 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.

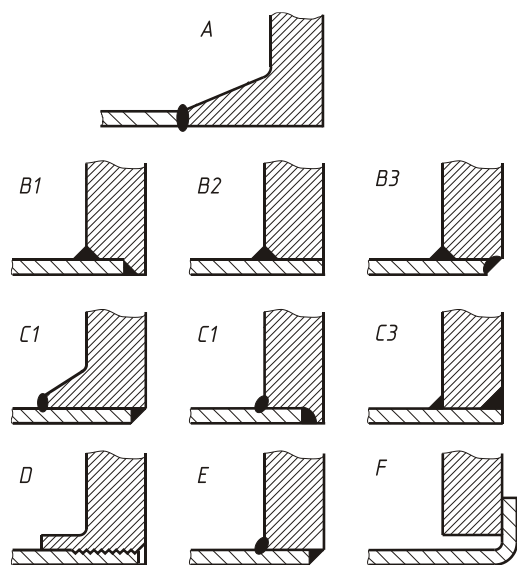


Рис. 10.2.19

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 ≤1 Любое	<-50 <-50 ≤-50	A A – B* A – B	> 400 ≤ 400	A A – B*	A – B	>400 ≤400	A A – B
II	—	—	A – B – C	> 250 ≤ 250	A – B – C A – B – – C – D – E	A – B – C	>250 ≤250	A – B – C 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 гибкого соединения не должно превышать 10^6 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 уровня 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 клинкетами 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 стен-

ки 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. Сум-

марная 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 заборной 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 разъ-

емных 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

$$p_{\text{ис}} = 1,5p, \quad (10.6.5)$$

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 тру-

бопроводов 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 Несамходные 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

$0,8 LBN^*$, 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 буксира-толкача 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 зачистного насоса при условии установки невозвратно-запорных клапанов на откры-

тых 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 отрошков, 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 отрошка, внутренний диаметр которого определяется по формуле (10.7.12).

10.7.16 Диаметры отрошков для аварийного осушения машинного отделения должны определяться согласно 10.7.24.

Расположение трубопроводов и осушительных приемных отрошков

10.7.17 Расположение осушительных трубопроводов, а также их приемных отрошков 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 отрошках, присоединяемых непосредственно к магистрали, должны быть невозвратно-запорного типа.

Допускаются также другие равноценные устройства.

10.7.19 Каждый независимый осушительный насос должен иметь непосредственный отрошок из отсека, в котором он находится. Внутренний диаметр этого отрошка должен определяться по формуле (10.7.11).

10.7.20 Расположение трубопроводов должно быть таким, чтобы обеспечивалась возможность осушения машинных отделений через приемные отрошки, 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 отрошках, 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 отрошках 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 отрошков, требуемых 10.7.19, аварийное осушение машинных 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.

ка. 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 рекомендует-ся 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 отрошков балластных трубопроводов d_v , мм, для отдельных цистерн должен быть не менее определяемого по формуле

$$d_a = 16 \sqrt[3]{V}, \quad (10.8.5)$$

где V — вместимость балластной цистерны, м³.

Диаметр отростка можно принимать равным ближайшему к d_v значению, регламентированному стандартами.

10.8.6 Расположение приемных отрошков 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.

Коффердамы не должны иметь никаких соединений с грузовыми цистернами. Установка перепускных клапанов в коффердамах 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, рас-

полагаемый 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 магистральями 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 кингстонные 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 дополнительного 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 су-

дах, 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 наполнительных 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 сточноциркуляционных масляных цистерн, а также коффердамов на нефтеналивных судах, отделяющих грузовые или сливные цистерны, должно быть защищено пламепрекращающей 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 наполнительных 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 наполнительного трубопровода цистер-

ны. При диаметре наполнительного трубопровода менее 50 мм диаметр воздушной трубы может не превышать диаметр наполнительной трубы.

Площадь сечения общей воздушной трубы от нескольких цистерн должна составлять не менее 1,25 площади сечения общего наполнительного 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 наполнительного 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 наполнительной 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, присоединенную 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 открытую палубу с учетом выполнения следующих требований:

.1 на судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки паров ниже 45 °С, выходные от-

верстия 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 между-донных 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, введенных 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 измерительных труб при измерении уровня взлива 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 взлива 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 скобтрапы.

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 противопожарные 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 светоотражаю-

щей 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 flameпрерывающую 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 трюмах, 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 искрообразования.

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 подводиться 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, м^2 :

$$F = 2,9 \cdot 10^{-4} Q, \quad (10.12.20)$$

но не менее $0,008 \text{ м}^2$ для кислотных аккумуляторов и $0,012 \text{ м}^2$ для щелочных.

Здесь Q — расход воздуха, определяемый по формуле (10.12.19), $\text{м}^3/\text{ч}$.

10.12.21 Естественная вентиляция помещений может применяться при выполнении следующих условий:

1 необходимый расход воздуха, определяемый по формуле (10.12.19), составляет менее $85 \text{ м}^3/\text{ч}$;

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 $85 \text{ м}^3/\text{ч}$ 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, шести-

кратный 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 топливopеpекачивающий 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 Топливopеpекачивающие 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 трубо-

проводов 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 газовыпускными 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 подогреваемого 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 предназначенный 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 невозвратно-запорные 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-компаний, 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 свой-

ствам 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 одновальтной 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 каждой 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 любых 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 неререверсивными 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 невозвратно-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 прямоточного 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 теплого 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, исключающие 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, невозвратнозапорного 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, исключающие 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 редуцирующие 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 случае 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 отвер-

стия 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 удаляться 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 одобрено-го 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 м² 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 ниже-расположенные помещения не допускается;

.5 высота помещения должна быть не менее 2,2 м. При установке легкоснимаемого 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 м³ на каждую конфорку газовой плиты, 7,5 м³ — на водоподогреватель.

При установке легкоснимаемого короба вытяжной вентиляции над плитой допускается уменьшать объем помещения с плитой на 2 конфорки до 6 м³, на 3 конфорки — до 10 м³, на 4 конфорки — до 12 м³.

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 преду-

смотрены 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 расстояние 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 параметров 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), выполняющая 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 функ-

ционированием 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 ± 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 работоспособность 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 устройство, 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 $+20\ldots-25\%$ от номинального значения. Для аккумуляторных батарей, работающих параллельно с зарядным устройством на нагрузку, отклонение напряжения питания от номинального значения не должно превышать $+30\ldots-25\%$.

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 неис-

правного 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
1.7. Уровень масла в циркуляционной цистерне смазочного масла	Мин.	—	+	+	+	Для отдельной сборной цистерны
1.8. Температура выпускных газов перед турбиной	Макс.	—	P	—	—	
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.	—	+	P	P	
1.14. Питание системы ДАУ двигателя	Отсутствие	—	+	+	+	
2. Первичные двигатели генераторных агрегатов						
2.1. Частота вращения	Макс.	Остановка	⊕	⊕	⊕	
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.	—	+	+	—	Для бака, установленного отдельно от двигателя
2.6. Давление охлаждающей воды во внутреннем контуре	Мин.	—	+	—	—	Для двигателей с автономными насосами охлаждения
2.7. Уровень масла в масляной цистерне	Мин.	—	+	P	—	Для отдельной сборной цистерны
2.8. Температура газов перед турбиной	Макс.	—	P	—	—	При мощности дизель-генератора более 400 кВт
3. Топливные системы главных и вспомогательных двигателей						
3.1. Уровень топлива в расходной цистерне	Мин. Макс.	— —	+	+	+	Для цистерн, автоматическое пополнение которых не предусмотрено
3.2. Уровень в цистернах сливного и грязного топлива	Мин.	—	+	—	—	
3.3. Давление топлива перед ТНВД	Мин.	—	+	—	—	При использовании топливоподкачивающих насосов с автономным приводом

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 дистанционно 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 автоматической 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 установленно-

по 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 газоперепускного 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-разобщительной 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 сосудах 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 коленчатого 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 веществ 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			
	водотушения	пенотушения	углекислотного тушения	аэрозольного тушения ⁸
1. Посты управления	O	—	—	—
2. Жилые помещения	O ⁶	—	—	—
3. Хозяйственные помещения ² :				
.1 кладовые для хранения сжатых и сжиженных газов, легковоспламеняющихся жидкостей, материалов и веществ	O	+ ⁵	+	+ ⁹
.2 камбузы, буфетные, помещения для кипяtilьников, киноаппаратные, кладовые для хранения прочих опасных грузов, судовые мастерские	O	—	—	—
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	O ³	O	—	—
.2 закрытые помещения для легковоспламеняющихся веществ и материалов	O	+	+	+ ⁹
.3 для перевозки прочих опасных сухих грузов	O	—	—	—
5. Машинные помещения				
.1 для главных, вспомогательных двигателей и аварийных дизель-генераторов и котлов, работающих на жидком топливе, пожарных насосов	O	+	+	+
.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	O	—	—	—
6. Помещения, в которых расположены цистерны топлива и масла (основного запаса, расходные, сточные, отстойные), сбора подсланевых вод; коффердамы	O	+ ⁵	+	+
7. Грузовые насосные отделения наливных судов	O ³	+	+	+ ⁹
¹ В таблице приняты следующие обозначения: буква «O» — помещения должны быть защищены указанными системами; знак «+» — помещения должны быть защищены одной из указанных систем; знак «—» — защита указанными системами не требуется. ² Помещения необходимо оборудовать стационарными системами пожаротушения, если вместимость их превышает 3 м ³ . ³ Водотушение следует применять для охлаждения палуб, переборок и смежных отсеков. ⁴ Перегрузжатели и насосные станции, предназначенные для перекачивания пожаробезопасных грузов, необходимо оборудовать указанными системами при суммарной мощности электрических машин более 1500 кВт. ⁵ При защите указанных помещений вместо стационарной системы пенотушения может быть допущено пенотушение с помощью переносных воздушно-пенных стволов или пеногенераторов. ⁶ Жилые помещения глиссирующих судов, СПК, СВП по согласованию с Речным Регистром вместо системы водотушения могут быть оборудованы системой пенотушения или переносными воздушно-пенными установками. ⁷ Следует применять систему тушения пеной кратностью около 1000:1. 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). 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.				

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 невозвратно-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 помещений 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 помещениях 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 иллюминатор. 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 пенотушения 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 клиноременная 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)	—	1,5р
.2 трубопроводы от пусковых клапанов до сопел	—	5 МПа
3. Пневматические трубопроводы	1,5р	1р воздухом
4. Сосуды, резервуары, цистерны:		
.1 работающие под давлением, в том числе сосуды без клапанов	1,5р	1р воздухом
.2 работающие без давления	Наливом до верха воздушной трубы	В сборе с системой
.3 сосуды с ввернутыми клапанами	1р воздухом	—
5. Арматура	1,5р, но не менее 0,2 МПа	—

Пр и м е ч а н и я . 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 $1,25p$. 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 $1,5p$, на судне могут испытываться воздухом давлением $1p$.

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 разобщительного 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 предпола-

гается 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 отстрогов 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 магистралью 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 сдвоенные 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 пожарного 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, ледоколы, 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 струи.

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-

Т а б л и ц а 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	Продолжительность работы должна быть достаточной для обеспечения пятикратного заполнения объема защищаемого помещения
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 м ³ /ч на 1 м ² площади горизонтального сечения цистерны (танка), имеющей наибольшую площадь; 0,036 м ³ /ч на 1 м ² площади палубы грузовых цистерн (танков), определяемой как произведение максимальной ширины судна на длину палубы, занимаемой цистернами (танками); 0,18 м ³ /ч на 1 м ² площади, защищаемой лафетным стволом наибольшей производительности и полностью расположенной в нос от него, однако не менее 75 м ³ /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 соле-

ной 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 отрезки от трубопровода раствора к месту входов в машинные помещения с верхней палубы, а также к районам приема жидкого топлива на судно. На этих отрезках 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 одобрены 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 кранами. 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 удлинительными.

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 должна 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, не входящие до днища сосудов на 5 – 15 мм. Диаметр прохода указанных трубок, а так-

же 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:

$$G = \left[V + \sum_{i=1}^n (V_{\text{вх}i} P_{\text{вх}i} / P_{\text{а}}) \right] k \phi, \quad (13.7.3)$$

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 легковоспламеняющиеся, 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 по-

мещении 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 пожаротушения 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 ответвления 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 парожекторов.

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 вентиляторы 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 пробками 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 ответвления 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 (парожекторов). 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 (парожектор) 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 °С) 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 автомобилей 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 °С 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 °С, 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 поджа-

тие с палубы. Штоки не должны быть пуготелыми.

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 газотводной 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 отрезки от трубопроводов водо- и пенотушения. Вместо переключающего устройства допускается устанавливать запорные клапаны, если предусматривается их взаимная блокировка.

Подача любого лафетного ствола по расходу 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.

Отрезки 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 отростку, 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 рулевых 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 взрывоопасных помещениях и пространствах нефтеналивных судов, должен быть изготовлен из материалов, исключающих искрообразование при ударах.

13.10.23 На грузовом трубопроводе на палубе должны быть герметичные заглушки, изготовленные из материала, исключающего 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 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 заполнения 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 патрубков 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 резинотканевого 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 щек 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.

.8а Гидрокостюм — костюм из водонепроницаемого материала, предназначенный для предохранения организма человека от переохлаждения в холодной воде.

.8б 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 судном 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 сцеха, проходящей по линии пересечения плоскости разъема сцеха 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 «носовые 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:

$$\sigma_{\text{уѐа}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}, \quad (1.2.2)$$

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 кованая, литая
1.2. Детали пера руля и поворотной насадки	Сталь кованая, литая, стальной листовой прокат
1.3. Рудерписы	Сталь кованая, литая
1.4. Ступицы поворотных насадок	Сталь литая
1.5. Румпель основного и запасного приводов	Сталь кованая, литая
1.6. Рулевой сектор	Сталь литая
1.7. Ползун (ярмо баллера)	Сталь кованая
1.8. Поршни со штоком	Сталь кованая, литая
1.9. Цилиндры	Стальная труба, сталь литая, чугун
1.10. Вал приводной	Сталь кованая
1.11. Шестерни, зубчатые колеса, зубчатые венцы	Сталь кованая, литая, чугун
1.12. Крепежные детали (болты, гайки)	Сталь кованая
2. Устройства якорные, швартовые, сцепные и буксирные	
2.1. Валы приводные, промежуточные, грузовые	Сталь кованая
2.2. Шестерни, зубчатые колеса, зубчатые венцы	Сталь кованая, литая, чугун
2.3. Звездочки	Сталь литая, чугун
2.4. Муфты включения кулачковые	Сталь кованая, литая
2.5. Ленты тормозов	Сталь катаная
2.6. Детали сцепных устройств	Сталь кованая, литая, стальной листовой прокат
2.7. Буксирные гаки и арки	Сталь кованая, фасонный прокат
2.8. Якоря	Сталь кованая, литая, листовой прокат
2.9. Якорные цепи	Сталь литая, чугун
2.10. Крепежные детали (болты, гайки)	Сталь кованая
3. Приводы гидравлические	
3.1. Вал, винт, ротор	Сталь кованая, литая, сплав медный
3.2. Шток	Сталь кованая, сплав медный
3.3. Поршень	Сталь кованая, литая
3.4. Корпус, цилиндр, обойма винтового насоса	Сталь литая, чугун, сплав медный
3.5. Шестерни	Сталь кованая, 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 крепление 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 со-

единении 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-, масло-непроницаемым составом.

1.4.9 Детали механизмов, соприкасающиеся со средой, вызывающей коррозию, должны быть изготовлены из антикоррозионного 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 усиллии на рукоятках, равном 160 Н на каждого работающего. При пятикратном ручном усиллии 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 , m^2 , 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. Несамоходные суда, предназначенные для буксировки на канате, в отдельных обоснованных случаях вместо рулевого устройства могут быть оборудованы неподвижными стабилизаторами.

На стоечных и несамоходных 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;

Т а б л и ц а 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 $R_{сн} = 260$ 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 $t_{плр}$ должна быть не менее определенной по формуле, мм

$$t_{плр} = k d_0 + 4, \quad (2.2.3)$$

где k — коэффициент, принимаемый по таблице 2.2.3.

Т а б л и ц а 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 $R_{сн} = 260$ 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 Пера 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 антикоррозионного материала.

2.2.14 Пера 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 мелководе, 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 перекладке 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

$$d_0' = 46,2 \sqrt[3]{k c \xi A v^2 \sqrt{r^2 + (0,5h + l)^2} / R_{\text{сн}}};$$

(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 литокованные конструкции, причем диаметр литой части баллера должен быть увеличен на 15 % по сравнению с расчетным диаметром ковального 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-

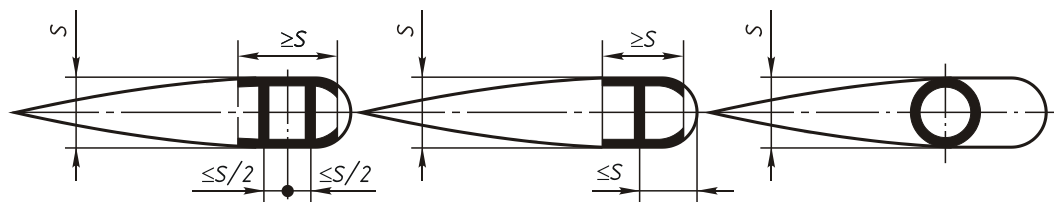


Рис. 2.3.10

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;

Т а б л и ц а 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.

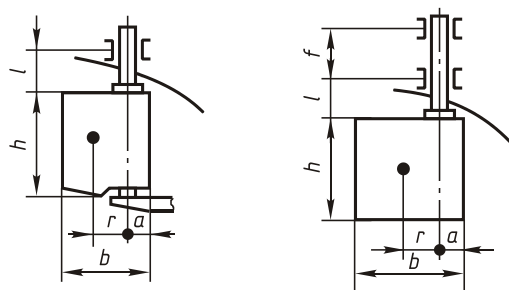


Рис. 2.3.20

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 гелмпортной 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 выводило 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 системы питания и управления должны быть незави-

симы 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 мо-

гут 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 переkladку 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 переkladку 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,

$$M_{i\delta} = 1,132 \cdot 10^{-7} d_b^3 R_{ен}, \quad (2.4.36)$$

где d_b — 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:

$$T_d = 3,5g\Sigma m_n, \quad (3.1.4)$$

где g — ускорение свободного падения, м/с²;

Σm_n — 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 назначения следует обосновывать в проекте судна расчетом в зависимости от характера и особен-

ностей 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 $N_c, м^2$	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 «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 $N_c, м^2$	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
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 $N_c, м^2$	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						Масса якоря, кг	Калибр, мм, якорной цепи у судов классов					
	«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.

Т а б л и ц а 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

П р и м е ч а н и е . 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 — смолистыми;

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 срабатывание 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 перевозками 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 Реги-

стром 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 $\Sigma m_{\text{я}}$, толкаемого состава определяется по формуле, кг:

$$\Sigma m_{\text{я}} = k_{\text{н}} k_{\text{г}} \left[L (B + H) + k \sum_{i=1}^n l_i h_i \right], \quad (3.3.2)$$

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;

$k_{\text{с}}$ — коэффициент, назначаемый в соответствии с указаниями 3.3.3;

$k_{\text{п}}$ — коэффициент, назначаемый в соответствии с указаниями 3.3.4.

3.3.3 Коэффициент $k_{\text{с}}$ толкаемых составов следует принимать по табл. 3.3.3.

Таблица 3.3.3

Разряд бассейна	$k_{\text{с}}$
«О»	0,60
«Р» и «Л» при скорости течения более 6 км/ч включительно	0,51

6 км/ч «Р» и «Л» при скорости течения до 6 км/ч включительно	0,38

3.3.4 Коэффициент $k_{\text{п}}$ следует принимать в зависимости от возвышения $z_{\text{п}}$, м центра парусности над поверхностью воды, разряда бассейна и скорости течения.

При $1,25 \text{ м} \leq z_{\text{п}} \leq 4,0 \text{ м}$ коэффициент $k_{\text{п}}$ определяют по формуле

$$k_{\text{п}} = 1 - A(4,0 - z_{\text{п}}), \quad (3.3.4)$$

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 $z_{\text{п}} < 1,25 \text{ м}$ коэффициент $k_{\text{п}}$ определяют по формуле (3.3.4), принимая $z_{\text{п}}$ равным 1,25.

При $z_{\text{п}} > 4,0 \text{ м}$ коэффициент $k_{\text{п}}$ 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 сравне-

нию 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,

$$F_1 = 22,6md^2, \quad (3.5.4)$$

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 вынимание 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 уси-

лие 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 швартовных 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, несамоходных 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 несамоходных 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 плавающим 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 выбора 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, должны

быть снабжены устройствами для выбора и укладки буксирных канатов.

5.1.5 Количество и расположение буксирных кнехтов, битенгов, киевых 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 киевыми планками с роульсами или направляющими кнехтами.

5.2 БУКСИРНЫЕ ЛЕБЕДКИ

5.2.1 Буксирные лебедки должны иметь тормоз с держащей 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 корпусом 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;

П р и м е ч а н и е. 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 пере-

кладки 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 люфт 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.

П р и м е ч а н и е. 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, явля-

ются 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 В ы л е т — расстояние по горизонтали от оси вращения поворотной части крана до вертикальной оси грузозахватного приспособления без нагрузки, принятое в предположении, что понтон (судно) не имеет крана 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, бабьи, стропы, сетки и другие приспособления, являющиеся принадлежностью судна.

Если не оговорено иное, грузозахватные приспособления следует рассматривать как съемные 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 съемных 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 Несъемные 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 Съемные 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, противоугонные 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 $+40$ °C, 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 перекрываться 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 аварийном 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 (шкив) 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 тяжеловесных 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 вышек топенантов и контротяжек 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 искробразования 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 чугунного 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.

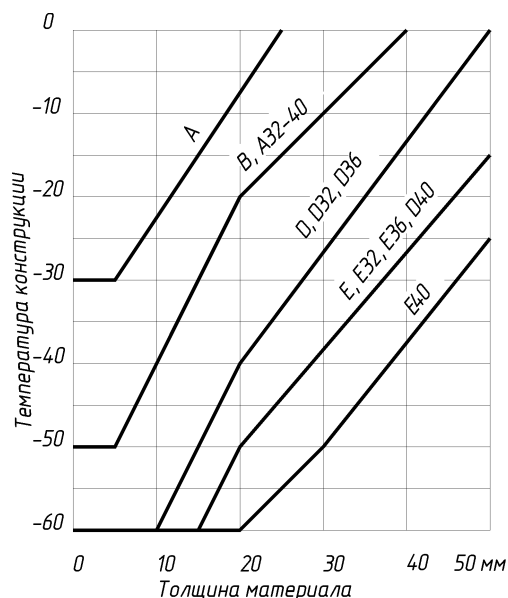


Рис. 6.3.4

6.3.5 При использовании по согласованию с Речным Регистром для металлоконструкций несудостроительных 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 контактным 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 фактическому контуру грузов, для подъема которых предназначен кран, или принимается по статистическим данным, при их отсутствии может быть использована формула, м^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 (шків) 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 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 клепаных 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 кон-

струкции 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, обусловлен-

ных 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 $R_{ен}$.

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

$$\psi_i = 0,7R_{ен}/\sigma, \quad (6.5.2-1)$$

где ψ_n — 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 $1,33(\psi_n - 1)$ м/с, необходима расчетная проверка коэффициента динамичности, которая может быть выполнена с помощью формулы

$$\psi = 1 + 0,318v/\sqrt{f_{н0}}, \quad (6.5.2-2)$$

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 рас-

чета 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 бол-

товых соединений приведены в табл. 6.5.4-3.

Т а б л и ц а 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.

Т а б л и ц а 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:

$$K = \sum_{i=1}^n \left[t_i (P_i / P_{\max})^3 / \sum_{i=1}^n t_i \right], \quad (6.5.7)$$

Т а б л и ц а 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 σ/R_{en}
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 грузоподъемности 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 стропов 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 противоголгозные 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 коробчатых или трубчатых элементов металлоконструкций, недоступных для осмотра и ухода с внутренней стороны, должна быть не менее 6 мм.

Наибольшая строительная погрешность 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, тяги 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 запи-

рания 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 натурных 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 максимальной 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 за-

цепление 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. Применение 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 проволоки.

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 окружности, 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 в 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 требованиям 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.

Т а б л и ц а 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:

б л о к и — на обойме или щеке (при отсутствии обоймы — между ушком и осью шкива);

в е р т л ю г и — на одной из поверхностей уширенной части серьги в месте прохода стержня ушка;

в е р т л ю ж н ы е п о д в е с к и б л о к о в — 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.

Т а б л и ц а 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°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 гидротермококту.

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 удо-

влетворяет 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, разъездные 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 допускаются 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 Непассажирские 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 несамоходных 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 Несамоходные суда, предназначенные для эксплуатации в бассейнах разрядов «Р» и «Л», коллективными спасательными средствами допускается не снабжать.

8.2.9 Несамоходные 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 Несамоходные суда, эксплуатируемые без команд, спасательными средствами допускается не снабжать.

8.2.11 Пассажирские 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 вахтенного 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, разъездные, 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, промысловые, 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 размерений 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. Плавучий 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 звукооповещающее 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 линю 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 при-

нимать 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. Фалинь 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 ½100 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 конструкцию 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 посторонней 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 спусковые 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 (балсины) с нескользкой поверхностью длиной не менее 450 мм и закрепленные гори-

зонтально 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 посадке 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 по-рожном 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 несамходных 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 пожарные, 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:

Т а б л и ц а 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
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. 2. В помещениях с номинальным напряжением электрооборудования 24 В углекислотные огнетушители допускается заменять пенными. 3. В жилых помещениях не допускается установка переносных углекислотных или других газовых огнетушителей.		

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

настила 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 линь 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-

зашелки так, чтобы аппарат при работе с предохранительным канатом не отсоединился.

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 непенным 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, скomплектованное 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
Ведра	2 на судно
Пожарный инструмент	1 комплект на судно
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. 2. Ящик с песком или с пропитанными содой сухими опилками допускается заменять огнетушителем.	

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 световых импульсных (световых) отмашек не требуется.

10.2.6 Буксиры и толкачи, предназначенные для работы с несамоходными 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, несамоходных судов с экипажем (за исключением стоечных судов) пиротехниче-

Таблица 10.2.1

Типы судов	Сигнально-отличительные фонари										Дневные сигналы ¹						
	Топо- вые		Борто- вые		Кормовые	Буксировочный	Отмашки свето- импульсные	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 проблеско- вый						
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 паромах 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 паромах, а также на буксирах и толкачах, обслуживающих несамходные суда на переправах. На паромах 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 сточных 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 красный	8 5,5	225°	От диаметральной плоскости судна с носа по 112,5° на каждый борт
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 красный, зеленый, желтый, синий	3,7 1,85	360°	По всему горизонту
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: днем ночью	2 4	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°
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 забоин 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 стой-

кой 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 флагов-отмашек — 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 держащему 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 держащему 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 регламентируемой 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, стеньгами 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 равнобедренным треугольником со стороной от 1 до 3 м основанием вниз и вершиной в диаметральной

ной 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 от-

дельных 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 дальность 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 красного 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 глиссирующих 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

[illegible]

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 наштапигованы 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.

Т а б л и ц а 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 окружающей 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 молниеводного 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, °C	
	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 ± 3 % при температуре 40 ± 2 °C, а также при относительной влажности 95 ± 1 % при температуре 25 ± 2 °C.

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.

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, транс- форматоры	Распределительные устрой- ства		Оборудо- вание связи и сигнали- зации, установоч- ная аппа- ратура	Нагревательные приборы	Светильники
			Щиты, пускатели и т. п.	Главный и аварий- ный распредели- тельные щиты двухстороннего обслуживания			
1		2	3	4	5	6	7
Сухие помещения		IP20	IP21	IP20	IP20	IP20	IP20
Рулевая рубка	Общий объем	IP22	IP22	—	IP22	IP22	IP22
	Около передней стенки	—	IP44	—	IP44	IP44	—
Служебные помещения, отделения холо- дильных машин (за исключением аммиачно- го оборудования), помещения аварийных генераторов, кладовые общего назначения, буфетные, провизионные помещения		IP22	IP22	IP22	IP22	IP22	IP22
Машинные и котельные по- мещения	Выше настила	IP22	IP22	IP21	IP44	IP22	IP22
	Ниже настила	IP44	—	—	IP44	IP44	IP44
	Посты управления (сухие)	IP22	IP22	IP20	IP22	IP22	IP22
Румпельные отделения		IP44	IP44	—	IP44	—	IP44
Охлаждаемые помещения, камбузы, пра- чечные, 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 обо- рудование 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.							

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.
3. Для помещений и пространств со взрывоопасной пылью и подобных им помещений должно применяться электрическое оборудование со степенью защиты IP66 или соответствующее взрывозащищенное оборудование.
4. Обозначение степеней защиты приведено в приложении 1.

2.4 МАТЕРИАЛЫ

2.4.1 Конструктивные части электрического оборудования должны быть изготовлены из прочных трудносгораемых, 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 многопроволочных жил кабелей и проводов должны быть соответствующим образом обработаны в зависимо-

сти 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 снижалось 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 кабелем	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 сальниках, 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.

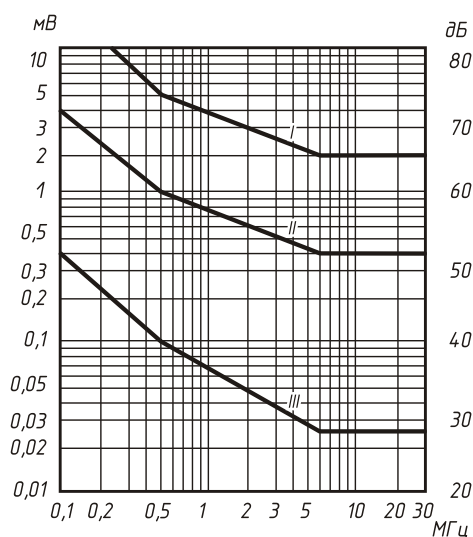


Рис. 2.7.1 Напряжения помех, допустимые для устройств, расположенных:

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 поме-

щениях. 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 транспортных 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 взрывоопас-

ные 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 ТЗ (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 плавления 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 этими источниками 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 самопроизвольного

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 ток 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 гене-

ратор 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 не-реверсивных 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 прерыва в питании (например, гироскоп), а также колебания напряжения и частоты в указанных выше пределах, разрешается 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 распространяются 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 ответственных 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, исключающей 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 аварийных светильников не должны устанавли-

ваться 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 газозовозов 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, складских 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 запираяться 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 соответ-

ствующего 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-

Т а б л и ц а 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 выключателя 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 постоянно-го тока на главном и аварийном распреде-

лительных 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 кВт.

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 вы-

ключенном 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 изо-

лированном 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 кабелей 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, %

$$K_{ie} = 10^2 \sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} (U_n)^2} / U_1, \quad (6.9.2)$$

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 одного 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 стечных (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 выпол-

нено 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.

Т а б л и ц а 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

Т а б л и ц а 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 соответственной 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.

Т а б л и ц а 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 предусмотрена 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 муфты.

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 запрещаю-

щая 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 защитными 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 уставку на мгновенное выключение при токе не менее 300 и не более 400 % номинального тока защищаемого электрического двигателя, а для двигателей переменного тока — уставка 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 авторулевых 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 отклю-

чающее 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 $20\pm 5^\circ\text{C}$ 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, светильни-

ков основного освещения, указателей положения руля, неотвеченных 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 обеспечивать 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, находящихся 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, °C
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 °C	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 распределитель-

ного 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 основно-

го освещения допускается питание электрических приводов неотчетливого 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 обесточиваться 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 второй 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 переключений. 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 сиг-

нализации 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 видимые 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 датчики, 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 °C 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 приме-

няться 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 — шин проводов 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		двухжильных		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		двухжильных		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	7
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 12.2.1-4

**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	7
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

Таблица 12.2.2

Площадь сечения жилы, мм ²	Поправочные коэффициенты					
	Повторно- кратковремен- ный 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

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	0,71	—
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 радиоэлектроннавигационных 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 металли-

ческих 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 допускается 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 внутренние 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 Более 25,4	$4d$ $6d$
2. Лакоткань	Любая	Любой	$8d$
3. Минеральная изоляция	Металлическая	До 7	$2d$
		От 7 до 12,7	$3d$
		Более 12,7	$4d$
4. Этилен-пропиленовая 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 легко-съемными 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 проницаемые 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 проложен-

ного 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 газозвушных 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, причем 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.

Т а б л и ц а 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 щитом.

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.

Т а б л и ц а 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.

Т а б л и ц а 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 светильников нормального освещения в поме-

щении 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.

Т а б л и ц а 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 коффердамами 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 полузакрытые 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 полузакрытые 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 коффердамами, 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 коффердамами 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 полузакрытые помещения для хранения грузовых шлангов для перекачивания воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов;

.6 закрытые и полузакрытые помещения, через которые проходят трубопроводы для перекачивания воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов;

.7 помещения, смежные с отсеками и цистернами, указанными в .1, не отделенные коффердамами, но имеющие принудительную вентиляцию;

.8 помещения над насосными отделениями, а также над вертикальными коффердамами, 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 полузакрытые 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 (Exр), со взрывонепроницаемой

оболочкой (Exd) или повышенной надежности против взрыва (Exе);

.2 электрических двигателей повышенной надежности против взрыва (Exе), со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd) или с оболочкой под избыточным давлением (Exр);

.3 соединительных коробок повышенной надежности против взрыва (Exе) 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 коффердамах, 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-ТЗ (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 прокладываться 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 искрообразования, 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, исключая 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, исключая 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), исключая 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 кВА).

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 специальному распределительному устройству, 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.

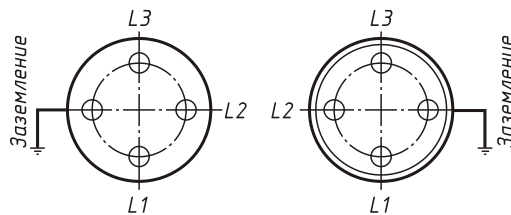


Рис. 16.4.9

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 допускаются 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 доков.

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 (задвигек) 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 нанесена предупреждающая надпись, указывающая значение напряжения.

16.8.18 Для каждого дока, который может получать питание от береговой энерго-

системы, 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 электроприводов швартовых 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 швартовыми 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.

Аваральная сигнализация

16.8.24 Аваральная 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 провода 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 системы 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.

Электроприводы системы погружения и всплытия дока

16.8.34 Электропривод клинкетов (задвижек) 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 отсе-

кам понтонов, рекомендуется предусматривать отдельное 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 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 превышать значений, приведенных в табл. 17.2.1. Применение более высоких напря-

жений 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 цистерной, обеспечивающей подачу масла под гидростатическим давлением к подшипникам в течение 15 мин работы с выключенным насосом, если не предусмотрено нор-

мальное 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 кВт 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 источник 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 швартовных 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 радиостанций 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 радиооператора 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 темпера-

туры 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 радиооператора должны быть установлены телефонные аппараты.

20.2.15 В радиорубке должны быть установлены:

.1 стол радиооператора 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 радиооператора 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 контактам аппаратуры и заземлениям;

.7 безопасность обслуживающего персонала.

20.3.6 Пульта 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 обязательно.

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-компания, 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 регуляторами громкости. Применение штепселей не допускается.

20.8.8 Короткое замыкание в одном или нескольких громкоговорителях трансляции

онной 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 предусмотрена 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 присоединять и отсоединять, 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 (проводни-

ков), расположенных в специальном 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 молниевыводов 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 выдвижных каркасов, съемных панелей и дверей 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 выдвижных 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 защищены от механических повреждений на слу-

чай 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 быстро-сменяемые 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 JЗЕ следует использовать верхнюю боковую полосу.

22.2.7 Для излучений класса JЗЕ степень подавления несущей должна быть, по край-

ней мере, на 40 дБ меньше пиковой мощности передатчика.

Для излучений НЗЕ 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 НЗЕ и ЖЗЕ 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 НЗЕ и ЖЗЕ, 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 НЗЕ должна быть не менее 80 %. Глубина модуляции, вызываемая посторонними источниками напряжения, не должна превышать 5 %.

Модуляция передатчиков при работе излучениями типа ЖЗЕ должна быть такой, чтобы составляющие взаимной модуляции не превышали установленных стандартами значений.

22.2.12 Все передатчики номинальной мощности более 20 Вт должны иметь индикаторный 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.

Т а б л и ц а 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	НЗЕ, JЗЕ 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
П р и м е ч а н и е . 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).

Т а б л и ц а 22.3.4

Наименование параметра	Значение
Диапазон частот, кГц (вместо плавного диапазона допускается дискрет-	1605 – 3800; 4000 – не менее 15000

ная сетка частот с шагом 100 Гц) Классы излучений Чувствительность, мкВ	НЗЕ, JЗЕ и J2В 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 — при средней полосе Ослабление приема сигналов по промежуточной частоте и зеркальному каналу, дБ Коэффициент нелинейных искажений, %	Не более 4 Не более 5 Не менее 60 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-радиостанций.

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 вмонтирован 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 шумоподавитель с регулятором.

22.4.20 В комплекте УКВ-радиотелефонной станции рекомендуется предусматривать устройства, позволяющие вести радиосвязь непосредственно с крыльев ходового 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 судноходства.

.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 система, которая вместе с соответствующими средствами резервирования обеспечивает отобра-

жение 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 ватерли-

нии, 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-

Т а б л и ц а 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 катушки не менее 75 мм.

3. На судах, где установка магнитного компаса не предусмотрена, допускается установка шлюпочного магнитного компаса с диаметром катушки, 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 обо-

рудования 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 направлению 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 тяжелые 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 Путевые 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, дол-

жен 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 самописец — в рулевой или штурманской рубке. Приборы должны быть размещены в местах, доступных для их обслуживания и ремонта. В рулевой рубке допускается установка только ко 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 окрашиваться 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 коффердамах грузовых и топливных 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 прозе 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 клинкетях или стационарно. При этом должна обеспечиваться параллельность их продольных осей сечению диаметральной плоскости судна с погрешностью не более 1°.

24.7.6 Клинкетные 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 управления рулем, по возможности обеспечивая одновременно 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 ДАННЫХ 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 тросе.

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 $\pm 10^\circ$.

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 неподвижных 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 безопасности

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 подшкой, 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 пока-

заний 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 гирокомпаса».

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 м/с² 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/с², 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 скорость 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. Расхождения 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 плаву судна, повреждение любой части донно-заборного 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, управле-

ние 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 C глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС и сигналу L1 (1575,42 МГц) и коду C/A 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 C/A), 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 индентифицироваться 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 ре-

жима 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 дБм. После завершения поиска сигналов должно обеспечиваться слежение за ними при понижении уровней сигналов до –133 дБм;

.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, пе-

редаваемых 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 индикатора предпочтительно на круговой шкале с положением нуля в верхней части. Допускается применение шкал с обозначениями, состоящими из букв и цифр. В любом слу-

чае 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 картографической информации, подготовленной специально уполномоченным правительством учреждением, для обеспечения без-

опасности плавания и решения задач судовождения.

25.10.2 СОЭНКИ должна обеспечивать автоматическое формирование сигналов и индикаций, касающихся отображаемой информации или сбоев 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, имеющих в СЭНК. СОЭНКИ должна выделять на экране опасную изобату на фоне других изобат.

25.10.15 Судоводителю должна быть предоставлена возможность выбора опасной 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 сторону 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 стандартам 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 счисления;
 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 размеры 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 корректура 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 корректуру для того, чтобы ознакомиться с ее содержанием и убедиться в том, что данная корректура 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, дол-

жен 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 коор-

динат. 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 пла-

вания 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, предъ-

являемым 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, должен 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 судне) 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 судовая аппаратура 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.

Т а б л и ц а 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 Приемоиндикатор среднеорбитальной 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 обсерваций 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 обсерваций 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 обсерваций 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 обеспечить:

поиск и обработку сигналов при изменении их уровней на входе от -130 до -120 дБм. После завершения поиска сигналов должно обеспечиваться слежение за ними при понижении уровней сигналов до -133 дБм;

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 индикатора 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, исключающие 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 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 должен индизироваться 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 гео-

метрического 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°C в течение 10 ч);

высокотемпературный пожар (температура 1100°C 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 одно-временной 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 фиксировании 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 ДАННЫХ 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 обста-

новку. 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 информа-

ции, 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 подключенном 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.

ния, 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 соответствующим 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 осо-

бенностей 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 приемоиндикатор 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 двуканального 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 обсерваций 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 дБм до -118 дБм.

После завершения поиска сигналов приемоиндикатор должен продолжать обеспечивать стабильную работу при понижении уровней сигналов до -131 дБм;

.9 возможность получения первого отчета координат, скорости и времени с требуемой точностью в пределах 5 мин при отсутствии в памяти приемоиндикатора действующей базы данных (альманаха);

.10 возможность получения первого отчета 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 дискретно-

стью 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.

Т а б л и ц а 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

Т а б л и ц а 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, °C
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. КНРТЭж	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. КНРЭТЭж	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. КНРпТЭж	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 пластиката	То же, что в п. 1, с том числе в рефрижераторных помещениях
34. КРКВЭ	Кабель с изоляцией из кремнийорганической резины, экран из медной или из медной луженой ленты, расположенной между двумя оболочками из поливинилхлоридного пластиката	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 пластиката	То же, что в п. 5, с том числе в рефрижераторных помещениях
36. КСРПВЭ	Кабель с изоляцией из радиационно-сшитого полиэтилена, экран из медной луженой ленты, расположенной между двумя оболочками из поливинилхлоридного пластиката	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. КППГСН	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 из 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-HF	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-HF	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-HF	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-HF	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-HF	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-HF	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 85. КНРМ	То же, что в п. 83, в оболочке из безгалогенной композиции То же, что в п. 1	То же, что в п. 75 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 91.КНРМП	То же, что в п. 2, из безгалогенной композиции То же, что в п. 85, с оплеткой из стальных оцинкованных проволок поверх оболочки	То же, что в п. 85 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 94.КНРМТ	То же, что в п. 87, с оплеткой из стальных оцинкованных проволок поверх оболочки То же, что в п. 1	То же, что в п. 85, в местах, где возможны механические воздействия 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 97. КНРМТп	То же, что в п. 1, из безгалогенной композиции То же, что в п. 94, с попарно скрученными жилами	То же, что в п. 94 То же, что в п. 94
98. КНРМТп нг	То же, что в п. 95, с попарно скрученными жилами	
99. КНРМТп нг-НФ 100.КНРМТЭ	То же, что в п. 96, с попарно скрученными жилами То же, что в п. 1, в общем экране из медных луженых проволок поверх оболочки	То же, что в п. 94 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. КНРМ-ЭТнг-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. КНРМ-ЭТПнг	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-НН 124.НГРШММ	То же, что в п. 17, из безгалогенной композиции, повышенной гибкости То же, что в п. 18, с оплеткой из синтетических нитей по изоляции жилы	То же, что в п. 120 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-НН	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-НН	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-НН	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-НН	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. МЭРШНМЭ нг	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-НН	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. КППГН	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. КППГНТ	То же, что в п. 23, с теплостойкой резиновой изоляцией, повышенной гибкости	То же, что в п. 139
142. КППГСНТ	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 внутриприборного 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 пластика	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-З	Провод с поливинилхлоридной изоляцией высокой гибкости	Для заземления в системах защиты от короткого замыкания, для одиночной прокладки
183. ПВ6-Зп	То же, что в п. 181	Для переносных заземлений
184. ПВВТ	Провод выводной с изоляцией из поливинилхлоридного пластика, 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 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 влагостойчивость:

для всех распределительных устройств сопротивление изоляции измеряется между 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. Про-

должительность 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

П р и м е ч а н и я . 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 частей 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 (полусов) 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 производится, кроме того, и по показаниям, полученным от тензометрирования (определения на поверхности деталей величин деформаций), напряжений в эле-

ментах крепления активной стали и изоляции лобовых частей, а также в результате 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 кратковременно-го 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 ампли-

туде в пределах каждого диапазона. Продолжительность плавного изменения

Т а б л и ц а 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

П р и м е ч а н и е : 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 механи-

ческих 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 по блоку и по секциям.

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 $3 \pm 0,5$ °C/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 °C, должно быть испытано на теплоустойчивость при рабочей температуре окружающего воздуха 40 °C.

9.3 Электрическое оборудование, устанавливаемое на открытой палубе, в машинном отделении, камбузе, должно быть испытано на теплоустойчивость при рабочей температуре окружающего воздуха 55 °C.

9.4 Проверка работы электрического оборудования при предельных отклонениях напряжения и частоты должна производиться после испытаний 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 °C, а оборудование, предназначенное для установки на открытых палубах, — при температуре -40 °C, 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 $3 \pm 0,5$ °C/мин. Электрическое оборудова-

ние считается выдержавшим испытание, если не произошло отказа в работе, поломок, отклонений параметров.

11 Испытания на влагуустойчивость

11.1 Электрическое оборудование, предназначенное для установки на судах, необходимо испытывать на влагуустойчивость при относительной влажности воздуха $95 \pm 3\%$ и температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 камере 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 $+27 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$:

состав раствора, г/л: хлористый натрий — 27, хлористый магний — 6, хлористый 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 плоскостях. Продолжительность испытания — 10 мин. Результаты испытания считаются удовле-

творительными, 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. Испытываемое 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. Испытываемое 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

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.

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 300 кГц – 30 МГц 30 МГц – 156 МГц 156 МГц – 165 МГц 165 МГц – 2 ГГц	80 – 50 дБ/мВ/м 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 150 – 350 кГц 350 кГц – 30 МГц	96 – 50 дБ/мВ 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 от 30 до 400 МГц от 400 до 1000 МГц за исключением диапазона от 156 до 165 МГц	80 – 50 дБ/мВ/м 60 – 54 дБ/мВ/м 54 дБ/мВ/м 24 дБ/мВ/м
Напряжение помех на входах и выходах устройств управления	10 – 150 кГц от 0,15 до 0,5 МГц от 0,5 до 30 МГц	130 – 69 дБ/мВ 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 ПСТВ)
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 ПСТВ)
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 симметрии 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
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. 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	Не более 30 % от значений температуры в номинальном режиме (по паспортным данным)
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	Не менее 200 % номинального момента
21. Количество пусков продолжительностью в течение 5 с основного или аварийного дизель-генератора, обеспечиваемых пусковой системой (сжатого воздуха или стартерной аккумуляторной батареей)	Не менее 6