РОССИЙСКИЙ РЕЧНОЙ РЕГИСТР

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ СУДОВ (ПКПС)

gost.e-ecolog.ru

ква 2015

Российский Речной Регистр. Правила классификации и постройки судов (ПКПС).

Правила классификации и постройки судов (ПКПС) утверждены приказом федерального автономного учреждения «Российский Речной Регистр» от 09.09.2015 № 35-п и введены в действие приказом федерального автономного учреждения «Российский Речной Регистр» от 11.07.2016 № 27-п с 19.07.2016.

Настоящее переиздание Правил классификации и постройки судов (ПКПС) включает в себя изменения и дополнения, утвержденные следующими приказами федерального автономного учреждения «Российский Речной Регистр»:

от 20.07.2016 № 32-п. Введены в действие с 23.07.2016;

от 09.08.2016 № 42-п. Введены в действие с 09.08.2016;

от 09.09.2016 № 50-п (об Извещении № 1). Введены в действие с 09.09.2016;

от 07.11.2016 № 78-п. Введены в действие с 07.11.2016;

от 27.12.2016 № 100-п. Введены в действие с 27.12.2016;

от 09.03.2017 № 24-п (об Извещении № 2). Введены в действие с 15.03.2017;

от 11.04.2017 № 38-п (об Извещении № 3). Введены в действие с 17.04.2017;

от 14.08.2017 № 65-п (об Извещении № 4). Введены в действие с 20.08.2017;

от 15.11.2017 № 77-п (об Извещении № 5). Введены в действие с 21.11.2017.

Ответственный за выпуск — Н. А. Ефремов

Оригинал-макет — Е. Л. Багров

Никакая часть настоящего издания не может для целей продажи воспроизводиться, закладываться в поисковую систему или передаваться в любой форме или любыми средствами, включая электронные, механические, фотокопировальные или иные средства, без получения предварительного письменного разрешения федерального автономного учреждения «Российский Речной Регистр».

© Российский Речной Регистр, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Часть 0
КЛАССИФИКАЦИЯ

1 Общие положения ... 24
2 Основные термины ... 26
3 Класс судна и формула класса ... 34
4 Документы Речного Регистра ... 36
5 Требования к судам ... 36
6 Перечень внутренних водных бассейнов для установления в зависимости от их разряда районов и условий плавания судов с классом Российского Речного Регистра ... 37
7 Перечень морских бассейнов для установления районов и сезонов плавания судов с классом Российского Речного Регистра ... 43

Часть I
КОРПУС И ЕГО ОБОРУДОВАНИЕ

1 Общие положения

1.1 Область распространения ... 52
1.2 Термины и их определения ... 52

2 Конструкция и прочность стального корпуса

2.1 Общие требования ... 54
2.2 Расчеты прочности и устойчивости ... 56
2.3 Конструирование корпуса судна ... 91
2.4 Расположение, размеры и конструкция отдельных связей корпуса ... 103
2.5 Дополнительные требования к отдельным типам судов ... 131
2.6 Вибрационная прочность ... 149

3 Конструкция корпуса водоизмещающих судов из алюминиевых сплавов

3.1 Общие требования ... 157
3.2 Материал и минимальные толщины связей корпус ... 157
3.3 Определение размеров прочных элементов корпуса ... 157
3.4 Допускаемые напряжения ... 160
3.5 Сварные соединения ... 160

4 Конструкция корпуса катамаранов

4.1 Общие требования ... 162
4.2 Расчеты общей продольной прочности ... 163
4.3 Расчеты прочности соединительной конструкции ... 164
4.4 Конструирование корпуса судна ... 165

5 Конструкция корпуса судов на подводных крыльях

5.1 Общие требования ... 169
5.2 Расчеты общей прочности и устойчивости ... 170
5.3 Расчеты местной прочности ... 173
5.4 Расчеты прочности крыльевых устройств ... 176
5.5 Нормы допускаемых напряжений и минимальные толщины ... 177
5.6 Расчеты и нормы вибрации ... 177

6 Конструкция корпуса судов на воздушной подушке

6.1 Общие требования ... 179
6.2 Расчеты прочности и устойчивости ... 180
6.3 Конструирование корпуса ... 188
6.4 Вибрационная прочность и нормы вибрации корпуса ... 188

6.5 Требования к конструкции и нормы прочности гибких ограждений воздушной подушки 190

7 Конструкция железобетонного корпуса

7.1 Общие требования 193
7.2 Конструирование корпуса и надстройки 193
7.3 Расчеты и нормы прочности 199
7.4 Конструирование и расчет корпуса из предварительно напряженного железобетона 215

8 Конструкция корпуса из стеклопластика

8.1 Общие требования 218
8.2 Конструирование связей 218
8.3 Расчеты прочности и устойчивости 221

9 Оборудование помещений

9.1 Общие требования 225
9.2 Проходы, двери, трапы 225
9.3 Иллюминаторы 226
9.4 Рулевая рубка 227
9.5 Жилые и служебные помещения .. 228
9.6 Зрительные залы и помещения для мультимедийных презентаций . 228
9.7 Помещения для производства электрогазосварочных работ и хранения баллонов 229
9.8 Помещения камбузов 229
9.9 Сауны 229

10 Ограждения, поручни, переходные мостики, сходные трапы

10.1 Общие требования 230
10.2 Фальшборт 231
10.3 Леерное ограждение 231
10.4 Поручни, переходные мостики, сходные трапы 232
10.5 Места для пассажиров на скоростных судах 232

Приложения

1 Методика расчета прочности соединительных конструкций корпусов катамаранов 233

Часть II

ОСТОЙЧИВОСТЬ. НЕПОТОПЛЯЕМОСТЬ. НАДВОДНЫЙ БОРТ. МАНЕВРЕННОСТЬ

1 Общие положения

1.1 Область распространения 242
1.2 Термины и определения 242
1.3 Общие требования 245
1.4 Диаграммы остойчивости 247
1.5 Информация об остойчивости и непотопляемости 247
1.6 Опыт кренования 248
1.7 Условия достаточной остойчивости 248
1.8 Средство контроля остойчивости .. 249

2 Общие требования к остойчивости

2.1 Основной критерий остойчивости 250
2.2 Кренящий момент от динамического действия ветра 251
2.3 Предельно допустимый момент при проверке остойчивости по основному критерию 253
2.4 Расчетные условные амплитуды качки 255
2.5 Требования к характеристикам диаграмм статической остойчивости 259

3 Дополнительные требования к остойчивости судов различных типов

3.1 Пассажирские и иные суда, перевозящие людей 261
3.2 Грузовые суда 263
3.3 Буксирные суда 266
3.4 Промысловые суда 269
3.5 Плавучие краны, суда технического флота, перегружатели 269
3.6 Суда на подводных крыльях 270
3.7 Суда на воздушной подушке 271
3.8 Быстроходные водоизмещающие суда 274
3.9 Катамараны 274

4 Непотопляемость

4.1 Общие требования ... 277
4.2 Требования к аварийной посадке и остойчивости при затоплении отсеков ... 279
4.3 Требования к делению на отсеки, аварийной посадке и остойчивости при затоплении отсеков пассажирских судов класса «М-СП» ... 280

5 Надводный борт и грузовая марка

5.1 Общие требования ... 285
5.2 Порядок нанесения грузовой марки для судов внутреннего плавания ... 285
5.3 Грузовая марка судов смешанного (река – море) плавания ... 287
5.4 Минимальная высота надводного борта ... 289
5.5 Седловатость, бак и ют ... 292
5.6 Устройство отверстий и комингсов ... 293

6 Маневренность судов

6.1 Область распространения ... 298
6.2 Определения и пояснения ... 298
6.3 Общие требования к нормированию маневренности ... 298
6.4 Таблица маневренности ... 299
6.5 Поворотливость ... 299
6.6 Устойчивость на курсе ... 299
6.7 Управляемость при неработающих движителях ... 300
6.8 Способность судна к экстренному торможению ... 300
6.9 Управляемость при ветре ... 300
6.10 Натурные испытания ... 300

Приложения

1 Указания по составлению Информации об остойчивости и непотопляемости судна ... 302
2 Инструкция по определению положения центра тяжести судна из опыта (инструкция по кренованию судна) ... 305
3 Расчет условных кренящих моментов при перевозке зерна насыпью ... 320
4 Требования к натурным испытаниям и экспериментальным данным при обосновании остойчивости судов на воздушной подушке ... 324
5 Расчет маневренности и проведение натурных маневренных испытаний судов внутреннего и смешанного плавания ... 325

Часть III
ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

1 Общие положения

1.1 Область распространения ... 348
1.2 Термины и их определения ... 348
1.3 Планы противопожарной защиты ... 353
1.4 Классификация взрывоопасных зон и пространств ... 353

2 Конструктивная противопожарная защита

2.1 Подразделение материалов по горючести, распространению пламени и воспламеняемости ... 355
2.2 Требования к материалам ... 356
2.3 Использование горючих материалов ... 357
2.4 Трапы, шахты. Требования по ограничению тяги, проникновению дыма и пламени ... 358
2.5 Хранение пожароопасных материалов, помещения для электросварки и сауны ... 359
2.6 Требования к конструктивной противопожарной защите судов разных типов ... 362
2.7 Конструктивная противопожарная защита судов класса «М-СП» ... 367

3 Системы пожаротушения

3.1 Общие указания ... 376
3.2 Станции пожаротушения ... 381
3.3 Система водотушения ... 382
3.4 Спринклерная система ... 387
3.5 Система водораспыления ... 389

3.6 Системы водяного орошения и водяных завес ... 390
3.7 Система пенотушения ... 391
3.8 Система газового тушения ... 394
3.9 Аэрозольная система пожаротушения ... 397
3.10 Система тушения инертными газами ... 399
3.11 Дополнительные требования к пассажирским судам ... 399
3.12 Дополнительные требования к системам пожаротушения и противопожарной защите нефтеналивных и обслуживающих их судов ... 399
3.13 Системы и станции пожаротушения судов длиной менее 25 м ... 402
3.14 Стационарные системы пожаротушения местного применения внутри машинных помещений ... 403
3.15 Дополнительные требования к плавучим объектам ... 404

4 Дополнительные требования пожарной безопасности к оборудованию и системам бытового и общесудового назначения

4.1 Размещение и оборудование камбузов ... 406
4.2 Устройство систем отопления ... 407
4.3 Судовые бытовые установки, работающие на сжатом и сжиженном природном газе ... 408
4.4 Освещение ... 412

5 Пожарная сигнализация

5.1 Общие требования ... 413

6 Противопожарное снабжение, запасные части и инструмент

6.1 Противопожарное снабжение ... 415
6.2 Запасные части и инструмент ... 421

7 Аварийные дыхательные устройства

7.1 Общие требования ... 423
7.2 Размещение аварийных дыхательных устройств ... 423

Часть IV

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА И СИСТЕМЫ

1 Общие положения

1.1 Область распространения ... 426
1.2 Термины и их определения ... 426
1.3 Работа при кренах и дифферентах ... 428
1.4 Устройства управления ... 428
1.5 Посты управления ... 429
1.6 Средства связи ... 429
1.7 Контрольно-измерительные приборы и сигнализация ... 430
1.8 Машинные помещения ... 430
1.9 Расположение объектов энергетической установки ... 432
1.10 Установка двигателей, котлов и оборудования ... 433
1.11 Использование бензиновых двигателей ... 434
1.12 Обеспечение скорости движения судна ... 435

2 Двигатели внутреннего сгорания

2.1 Область распространения и материалы ... 436
2.2 Контроль деталей ... 437
2.3 Общие технические требования ... 437
2.4 Остов ... 438
2.5 Коленчатый вал ... 439
2.6 Наддув и воздухоснабжение ... 440
2.7 Топливная аппаратура ... 440
2.8 Смазывание ... 441
2.9 Охлаждение ... 441
2.10 Пусковые устройства ... 441
2.11 Газовыпуск ... 441
2.12 Управление и регулирование ... 442
2.13 Контрольно-измерительные приборы ... 443
2.14 Бензиновые двигатели ... 444
2.15 Дополнительные требования к двигателям, работа которых допускается на различных сортах топлива ... 444

3 Валопроводы

3.1 Общие требования, материалы, испытания ... 446
3.2 Определение размеров валов ... 447
3.3 Защита от коррозии ... 448
3.4 Отверстия и вырезы в валах ... 448
3.5 Конструктивное оформление валопровода ... 449
3.6 Бесшпоночные соединения гребного винта и муфт валопровода ... 451
3.7 Тормозные устройства ... 453

4 Передачи, разобщительные и упругие муфты

4.1 Общие положения ... 454
4.2 Материалы и сварка ... 454
4.3 Общие требования ... 455
4.4 Зубчатые передачи ... 456
4.5 Зубчатые муфты ... 457
4.6 Упругие муфты ... 458
4.7 Разобщительные муфты ... 458

5 Движители

5.1 Общие требования ... 459
5.2 Материалы, испытания и сварка ... 459
5.3 Проектирование гребных винтов ... 460
5.4 Балансировка гребных винтов ... 462
5.5 Гидравлический привод механизма изменения шага крыльчатых движителей ... 462
5.6 Требования к водометным и крыльчатым движителям и винто-рулевым колонкам ... 463

6 Крутильные колебания

6.1 Общие требования ... 464
6.2 Допускаемые напряжения и моменты ... 466
6.3 Измерение параметров крутильных колебаний ... 468
6.4 Запретные зоны частот вращения ... 469

7 Компрессоры, насосы, вентиляторы и сепараторы

7.1 Область распространения ... 471
7.2 Контроль деталей и испытания ... 471
7.3 Материалы и сварка ... 471
7.4 Общие требования ... 472
7.5 Компрессоры воздушные с приводом от источника энергии. Общие требования ... 472
7.6 Коленчатые валы компрессоров воздушных с приводом от источника энергии ... 473
7.7 Насосы ... 474
7.8 Вентиляторы ... 475
7.9 Требования к вентиляторам помещений грузовых насосов нефтеналивных судов ... 476
7.10 Сепараторы центробежные ... 476

8 Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением

8.1 Общие требования ... 478
8.2 Разделение на классы ... 479
8.3 Материалы, сварка и термическая обработка ... 479
8.4 Испытания ... 481
8.5 Конструкция котлов ... 481
8.6 Общие требования к арматуре ... 485
8.7 Водоуказательные приборы ... 485
8.8 Низший уровень воды и высшая точка поверхности нагрева ... 487
8.9 Манометры и термометры ... 487
8.10 Предохранительные клапаны ... 488
8.11 Разобщительные клапаны ... 489
8.12 Клапаны продувания ... 489
8.13 Клапаны отбора проб котловой воды ... 489
8.14 Клапаны для удаления воздуха ... 490
8.15 Управление, регулирование, сигнализация и защита котлов ... 490
8.16 Топочные устройства котлов, работающих на жидком топливе ... 490
8.17 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением ... 492
8.18 Специальные требования к теплообменным аппаратам и сосудам под давлением ... 493
8.19 Расчеты на прочность ... 495
8.20 Котлы с высокотемпературными органическими теплоносителями ... 495

9 Холодильные установки

9.1 Область распространения ... 497
9.2 Общие технические требования ... 497
9.3 Холодильные агенты и расчетные давления ... 497
9.4 Холодопроизводительность и состав оборудования ... 498
9.5 Материалы ... 499
9.6 Электрическое оборудование ... 500
9.7 Отделение холодильных машин ... 500
9.8 Помещения для хранения запасов холодильного агента ... 501
9.9 Охлаждаемые грузовые помещения 501
9.10 Морозильные и охлаждающие камеры ... 502
9.11 Помещения с технологическим оборудованием ... 502
9.12 Компрессоры, насосы, вентиляторы ... 503
9.13 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением ... 503
9.14 Воздухоохладители ... 504
9.15 Арматура и предохранительные клапаны ... 504
9.16 Трубопроводы ... 504
9.17 Контрольно-измерительные приборы ... 505
9.18 Устройства автоматизации ... 505
9.19 Изоляция охлаждаемых помещений ... 506
9.20 Изоляция трубопроводов ... 507

10 Системы

10.1 Общие положения ... 508
10.2 Трубопроводы ... 509
10.3 Путевая арматура ... 521
10.4 Кингстонные и ледовые ящики. Донная и бортовая арматура. Отверстия в наружной обшивке ... 522
10.5 Прокладка трубопроводов ... 524
10.6 Гидравлические испытания ... 526
10.7 Осушительная система ... 526
10.8 Балластная система ... 532
10.9 Система жидких грузов нефтеналивных судов ... 532
10.10 Системы воздушных, газоотводных, переливных и измерительных трубопроводов ... 535
10.11 Газовыпускная система ... 540
10.12 Система вентиляции ... 541
10.13 Топливная система ... 548
10.14 Масляная система ... 552
10.15 Система охлаждения ... 553
10.16 Система сжатого воздуха ... 555
10.17 Система питательной воды котлов ... 556
10.18 Паропроводы и трубопроводы продувания ... 557
10.19 Системы с высокотемпературными органическими теплоносителями ... 558
10.20 Система выдачи паров груза ... 560
10.21 Система инертных газов нефтеналивных судов ... 561

11 Автоматизация

11.1 Область распространения. Термины и их определения ... 563
11.2 Общие требования ... 564
11.3 Питание ... 566
11.4 Системы управления, аварийно-предупредительной сигнализации, защиты и индикации ... 567
11.5 Общие требования к объему автоматизации ... 569
11.6 Пропульсивная установка ... 574
11.7 Первичные двигатели генераторных агрегатов ... 576
11.8 Топливные системы ... 577
11.9 Системы охлаждения, смазывания и сжатого воздуха ... 577
11.10 Котлы ... 578
11.11 Общесудовые системы ... 579
11.12 Оборудование рулевой рубки ... 579
11.13 Оборудование ЦПУ с постоянной вахтой ... 582
11.14 Система индикации, АПС и защиты судов с винто-рулевыми колонками и подруливающими устройствами ... 583
11.15 Требования к компьютерам и компьютерным системам ... 583
11.16 Требования к программируемым электронным системам ... 586

12 Вибрация судовых технических средств и оборудования

12.1 Учет вибрации судовых технических средств и оборудования на стадии проектирования судна 588
12.2 Нормирование вибрации судовых технических средств и оборудования при постройке судна и его эксплуатации 589

Часть V

СУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА И СНАБЖЕНИЕ

1 Общие положения

1.1 Область распространения 594
1.2 Термины и их определения 594
1.3 Условия эксплуатации 598
1.4 Материалы 598
1.5 Стальные, растительные и синтетические канаты 599
1.6 Требования к палубным механизмам 601
1.7 Характеристика снабжения 603

2 Рулевое устройство

2.1 Общие требования 604
2.2 Руль и насадка 604
2.3 Баллер и рудерпис 606
2.4 Рулевые приводы 610
2.5 Подруливающее устройство 613
2.6 Управление винто-рулевыми колонками, водометными и крыльчатыми движителями 613

3 Якорное устройство

3.1 Общие требования 615
3.2 Снабжение якорями, якорными цепями и канатами 615
3.3 Якорное устройство толкаемых составов 620
3.4 Устройства для крепления якорей, якорных цепей и канатов 621
3.5 Якорные механизмы 621
3.6 Устройство дистанционной отдачи якоря 623
3.7 Якорные цепи и комплектующие их детали 623

4 Швартовное устройство

4.1 Общие положения 626
4.2 Швартовное оборудование 626
4.3 Швартовные механизмы 626
4.4 Швартовные канаты 627

5 Буксирное и сцепное устройства

5.1 Буксирное устройство 629
5.2 Буксирные лебедки 630
5.3 Буксирные гаки 630
5.4 Буксирное оборудование 631
5.5 Буксирные канаты 632
5.6 Сцепные устройства 632
5.7 Счальные устройства 636

6 Грузоподъемные устройства

6.1 Общие положения 640
6.2 Общие технические требования 640
6.3 Материалы, термическая обработка и сварка 644
6.4 Нормы расчета, расчетные нагрузки и напряжения 645
6.5 Допускаемые напряжения, запасы прочности и устойчивости 648
6.6 Расчет на прочность механизмов грузоподъемных устройств 651
6.7 Общие требования к кранам 652
6.8 Устройства безопасности кранов 652
6.9 Механизмы кранов 653
6.10 Передвижение кранов 653
6.11 Противовесы и металлоконструкции кранов 654
6.12 Кабины управления кранов 654
6.13 Верхние строения плавучих кранов. Краны на плавучих доках 655
6.14 Детали кранов 656
6.15 Судовые лифты 657
6.16 Судовые стрелы 657
6.17 Документы и маркировка 657

7 Перемещающиеся по высоте рулевые рубки

7.1 Общие положения 660

7.2 Технические требования к конструкции подъема и опускания 660
7.3 Технические требования к приводу подъемного устройства 660

8 Спасательные средства

8.1 Общие требования 662
8.2 Нормы снабжения коллективными спасательными средствами 663
8.3 Нормы снабжения индивидуальными спасательными средствами .. 667
8.4 Спасательные шлюпки 668
8.5 Спасательные плоты 677
8.6 Требования к дежурным шлюпкам 680
8.7 Спасательные приборы 682
8.8 Спасательные круги, жилеты и гидротермокостюмы 682
8.9 Спусковые устройства 685
8.10 Размещение спасательных средств на судах 687

9 Сигнальные средства

9.1 Общие положения 689
9.2 Нормы снабжения сигнально-отличительными фонарями и дневными сигналами 689
9.3 Нормы снабжения сигнальными пиротехническими средствами 691
9.4 Нормы снабжения сигнальными звуковыми средствами 692
9.5 Навигационные и технические требования к сигнально-отличительным фонарям и дневным сигналам 692
9.6 Требования к сигнальным пиротехническим средствам 698
9.7 Требования к сигнальным звуковым средствам 698
9.8 Общие указания к установке сигнальных средств 699
9.9 Установка топовых фонарей и фонарей маневроуказания 700
9.10 Установка бортовых отличительных фонарей 701
9.11 Установка кормовых и буксировочных фонарей 701
9.12 Установка круговых и бортовых стояночных фонарей 702
9.13 Установка светоимпульсных (световых) отмашек 702
9.14 Установка круговых фонарей на рыболовных судах 702
9.15 Установка сигнально-отличительных фонарей на несамоходных судах и судах технического флота 703
9.16 Установка сигнальных звуковых средств 703
9.17 Хранение запасных и переносных сигнальных средств на судах 703

10 Навигационное снабжение

10.1 Общие положения 705
10.2 Нормы навигационного снабжения 705

11 Аварийное снабжение

11.1 Общие положения 706
11.2 Нормы аварийного снабжения судов 706
11.3 Пластыри 709
11.4 Размещение аварийного снабжения 710
11.5 Маркировка 711

12 Оборудование рулевой рубки

12.1 Общие требования 712

13 Дополнительное снабжение судна

13.1 Общие требования 712

14 Штормтрапы судов классов «М-СП», «М-ПР» и «О-ПР»

14.1 Общие требования 713

Приложения

1 Методика расчета гидродинамических нагрузок, изгибающих моментов, перерезывающих сил и опорных реакций, действующих в системе «баллер – руль» 714

2 Испытания якорных цепей и комплектующих их деталей 718

Часть VI
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1 Общие положения

1.1 Область распространения..... 724
1.2 Документация..... 724

2 Общие требования

2.1 Термины и их определения..... 725
2.2 Условия эксплуатации..... 726
2.3 Требования к конструкции..... 727
2.4 Материалы..... 727
2.5 Соединения токоведущих частей . 728
2.6 Защитное заземление..... 729
2.7 Электромагнитная совместимость 731
2.8 Размещение электрического оборудования..... 734
2.9 Специальные электрические помещения..... 734
2.10 Взрывозащищенное электрическое оборудование 735
2.11 Дополнительные требования к установке электрического оборудования в малярных помещениях . 737

3 Основные источники электрической энергии

3.1 Количество и мощность основных источников электрической энергии..... 738
3.2 Аккумуляторная батарея как основной источник электрической энергии..... 738
3.3 Привод генераторов..... 739
3.4 Регулирование напряжения генераторов переменного тока..... 739
3.5 Регулирование напряжения генераторов постоянного тока 740
3.6 Распределение нагрузки при параллельной работе генераторов 740
3.7 Автоматизация электростанций.... 741

4 Аварийные электрические установки

4.1 Общие требования 742
4.2 Аварийные источники электрической энергии..... 742
4.3 Помещения аварийных источников электрической энергии 743
4.4 Распределение электрической энергии от аварийных источников 744
4.5 Аварийные потребители электрической энергии..... 744

5 Распределение электрической энергии

5.1 Системы распределения..... 747
5.2 Допустимые напряжения и частота 748
5.3 Питание ответственных устройств..... 748
5.4 Питание электрических потребителей толкаемых барж 749
5.5 Питание от внешнего источника .. 750
5.6 Подача электроэнергии на другие суда..... 750

6 Распределительные устройства, электрические аппараты, трансформаторы

6.1 Конструкция распределительных щитов 751
6.2 Электрические аппараты. Общие требования..... 753
6.3 Электрические аппараты с машинным приводом 754
6.4 Выбор электрических аппаратов... 755
6.5 Электроизмерительные приборы .. 755
6.6 Установка аппаратов и измерительных приборов 756
6.7 Защитные устройства 757
6.8 Размещение распределительных щитов 758
6.9 Силовые статические преобразователи 758
6.10 Трансформаторы..... 759
6.11 Источники бесперебойного питания 760

7 Электрические машины и приводы

7.1 Общие требования..... 762
7.2 Электрические машины..... 762

7.3 Блокировки электрических приводов. Коммутационная аппаратура ... 764
7.4 Отключающие устройства безопасности ... 764
7.5 Электрический привод рулевых устройств ... 765
7.6 Электрический привод якорных и швартовных механизмов ... 766
7.7 Электрический привод шлюпочных лебедок ... 767
7.8 Электрический привод насосов и вентиляторов ... 767
7.9 Электрический привод и электрическое оборудование грузоподъемных устройств ... 767
7.10 Электрический привод устройства для подъема рулевой рубки ... 768
7.11 Электромагнитные тормоза ... 768
7.12 Электрический привод водонепроницаемых и противопожарных дверей ... 768

8 Аккумуляторы

8.1 Конструкция аккумуляторов ... 770
8.2 Защита аккумуляторов ... 770
8.3 Зарядные устройства аккумуляторных батарей ... 770
8.4 Емкость стартерных батарей ... 770
8.5 Размещение аккумуляторных батарей ... 771
8.6 Отопление и вентиляция аккумуляторных помещений ... 772
8.7 Меры защиты от взрыва ... 772

9 Электрические отопительные и нагревательные приборы

9.1 Общие требования ... 773
9.2 Отопительные и нагревательные приборы ... 774
9.3 Системы с применением кабелей нагрева ... 774

10 Освещение и сигнально-отличительные фонари

10.1 Общие требования ... 776
10.2 Питание цепей основного освещения ... 777
10.3 Выключатели в цепях освещения ... 778
10.4 Штепсельные соединения ... 778
10.5 Сеть переносного освещения ... 779
10.6 Светильники тлеющего разряда ... 779
10.7 Сигнально-отличительные фонари ... 779
10.8 Прожекторы ... 780

11 Внутренняя связь и сигнализация

11.1 Машинные электрические телеграфы ... 782
11.2 Служебная внутренняя связь ... 782
11.3 Авральная сигнализация ... 783
11.4 Пожарная сигнализация ... 784
11.5 Сигнализация открытия иллюминаторов ... 786
11.6 Сигнализация вызова механиков ... 786

12 Кабельная сеть

12.1 Общие требования ... 787
12.2 Выбор кабелей и проводов по нагрузкам ... 788
12.3 Проверка кабелей по падению напряжения ... 790
12.4 Прокладка и крепление кабелей ... 791
12.5 Проходы кабелей через палубы, переборки и их уплотнения ... 793
12.6 Прокладка кабелей в трубах и каналах ... 794
12.7 Подключение и соединение кабелей ... 795
12.8 Маркировка кабелей ... 795

13 Молниезащитные устройства

13.1 Общие требования ... 796
13.2 Молниеуловитель ... 796
13.3 Отводящий провод ... 796
13.4 Заземление ... 797
13.5 Соединения в молниеотводном устройстве ... 797
13.6 Устройства молниезащитного заземления ... 797

14 Электрическое оборудование напряжением более 1000 В

14.1 Общие требования ... 798

14.2 Распределение электрической энергии ... 798
14.3 Устройства защиты ... 799
14.4 Защитные заземления ... 799
14.5 Размещение и степень защиты электрического оборудования ... 799
14.6 Распределительные устройства ... 800
14.7 Клеммные коробки ... 801
14.8 Трансформаторы ... 801
14.9 Кабельная сеть ... 801

15 Электрическое оборудование холодильных установок

15.1 Распределение электрической энергии ... 802
15.2 Вентиляция и запасное освещение 802

16 Дополнительные требования к отдельным типам судов

16.1 Пассажирские суда ... 804
16.2 Нефтеналивные суда ... 807
16.3 Суда для перевозки транспортных средств с топливом в баках и автомобильных цистерн для горючих жидкостей ... 810
16.4 Суда для перевозки изотермических контейнеров ... 810
16.5 Суда-катамараны ... 812
16.6 Плавучие краны ... 812
16.7 Плавучие объекты ... 812
16.8 Доки ... 813

17 Гребные электрические установки

17.1 Общие требования ... 817
17.2 Напряжение питания ... 817
17.3 Электрические машины ... 817
17.4 Выключатели в главных цепях и цепях возбуждения ... 819
17.5 Защита в цепях гребной электрической установки ... 819
17.6 Измерительные приборы и сигнализация ... 820
17.7 Управление гребной электрической установкой ... 820
17.8 Гребные электрические установки с полупроводниковыми преобразователями ... 821
17.9 Электрические муфты ... 823
17.10 Структура гребных электрических установок ... 823
17.11 Электромагнитная совместимость гребных электрических установок ... 824

18 Запасные части и предметы снабжения

18.1 Запасные части ... 825
18.2 Предметы снабжения ... 825

Приложения

1 Степени защиты электрического оборудования ... 826
2 Классификация взрывоопасных смесей ... 828
3 Испытания кабельных изделий на нераспространение горения ... 829

Часть VII
СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ

1 Общие положения

1.1 Область распространения ... 832
1.2 Термины и их определения ... 832
1.3 Общие требования к радиооборудованию ... 834

2 Состав радиооборудования

2.1 Радиооборудование судов классов «М», «О», «Р» и «Л» ... 837
2.2 Радиооборудование судов классов «М-СП», «М-ПР» и «О-ПР» ... 838

3 Источники питания

3.1 Источники питания радиооборудования судов классов «М», «О», «Р» и «Л» ... 843
3.2 Источники питания радиооборудования судов классов «М-СП», «М-ПР» и «О-ПР» ... 843

4 Размещение радиооборудования и монтаж кабельной сети

4.1 Общие требования ... 846
4.2 Радиорубка ... 847

4.3 Размещение радиооборудования в радиорубке ... 848
4.4 Аппаратная ... 849
4.5 Размещение радиооборудования в рулевой рубке ... 849
4.6 Агрегатная ... 851
4.7 Аккумуляторная ... 851
4.8 Размещение оборудования громкоговорящей связи и трансляции 852
4.9 Размещение радиобуев, радиолокационных ответчиков, передатчиков АИС, УКВ-аппаратуры ... 853
4.10 Монтаж кабельной сети ... 853

5 Антенные устройства и заземления

5.1 Общие требования ... 855
5.2 Антенны судовой земной станции ИНМАРСАТ ... 857
5.3 Антенна УКВ-радиотелефонной станции ... 857
5.4 Вводы и прокладка антенных кабелей внутри помещений ... 857
5.5 Заземления ... 858

6 Требования к радиооборудованию

6.1 Общие требования ... 860
6.2 Технические требования к средствам радиосвязи ... 864
6.3 ПВ/КВ-радиоустановка ... 866
6.4 УКВ-радиотелефонная станция ... 870
6.5 Устройство громкоговорящей связи и трансляции ... 871
6.6 Командное трансляционное устройство ... 872
6.7 ПВ-радиоустановка ... 872
6.8 УКВ-радиоустановка ... 873
6.9 Приемник расширенного группового вызова ... 875
6.10 Приемник службы НАВТЕКС ... 877
6.11 Приемник КВ-буквопечатающей радиотелеграфии для приема информации по безопасности на море ... 879
6.12 Судовая земная станция ИНМАРСАТ ... 880
6.13 Общие требования к аварийным радиобуям (АРБ) ... 881
6.14 Спутниковый аварийный радиобуй системы КОСПАС-САРСАТ ... 882
6.15 Аварийный УКВ-радиобуй-указатель местоположения (УКВ АРБ) ... 882
6.16 Радиолокационный ответчик (судовой и спасательных средств) ... 883
6.17 Устройства отделения и включения свободно всплывающего аварийного радиооборудования ... 884
6.18 УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи спасательных средств ... 884
6.19 Носимая УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами ... 886
6.20 Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами ... 887
6.21 Интегрированная система средств радиосвязи ГМССБ ... 888
6.22 Система охранного оповещения ... 889
6.23 Передатчик автоматической идентификационной системы (судовой и спасательных средств) ... 890
6.24 Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи спасательных средств ... 891

Часть VIII
НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1 Общие требования

1.1 Область распространения ... 894
1.2 Термины и их определения ... 894
1.3 Состав навигационного оборудования ... 896

2 Размещение навигационного оборудования

2.1 Общие требования ... 901
2.2 Размещение радиолокационной станции ... 901
2.3 Размещение магнитного компаса ... 904
2.4 Размещение гирокомпаса ... 904
2.5 Размещение авторулевого и стабилизатора курса ... 905
2.6 Размещение эхолота ... 905

2.7 Размещение лага 906
2.8 Размещение антенн и приемоиндикаторов систем радионавигации и ГНСС ГЛОНАСС, GPS, ГЛОНАСС/GPS, ГАЛИЛЕО 907
2.9 Размещение указателя скорости поворота 907
2.10 Размещение системы отображения электронных навигационных карт и информации (СОЭНКИ) .. 908
2.11 Размещение системы управления траекторией судна 908
2.12 Размещение автоматической идентификационной системы 908
2.13 Размещение регистратора данных рейса 909
2.14 Размещение аппаратуры приема внешних звуковых сигналов 909
2.15 Размещение радиолокационного отражателя 909
2.16 Размещение интегрированной навигационной системы 909

3 Требования к навигационному оборудованию

3.1 Общие требования 910
3.2 Требования к радиолокационной станции 916
3.3 Требования к магнитному компасу 932
3.4 Требования к гирокомпасу 934
3.5 Устройство дистанционной передачи курса 935
3.6 Требования к авторулевому и стабилизатору курса 936
3.7 Требования к эхолоту 936
3.8 Требования к лагу 937
3.9 Требования к комбинированному приемоиндикатору ГНСС ГЛОНАСС/GPS 939
3.10 Требования к приемоиндикатору глобальной навигационной спутниковой системы GPS 941
3.11 Требования к приемоиндикатору ГЛОНАСС 943
3.12 Требования к приемоиндикатору навигационной спутниковой системы ГАЛИЛЕО 945
3.13 Требования к указателю скорости поворота 946
3.14 Требования к представлению навигационной информации на судовых средствах ее отображения 948
3.15 Требования к системе отображения электронных навигационных карт и информации 955
3.16 Требования к электронной картографической навигационно-информационной системе 962
3.17 Требования к системе управления траекторией судна (СУТС) 973
3.18 Требования к судовой аппаратуре автоматической идентификационной системы 976
3.19 Требования к регистратору данных рейса 978
3.20 Требования к упрощенному регистратору данных рейса 982
3.21 Требования к радиолокационному отражателю 984
3.22 Требования к интегрированным навигационным системам 985
3.23 Требования к аппаратуре приема внешних звуковых сигналов 985
3.24 Требования к системе сигнализации о несении ходовой вахты 985
3.25 Требования к оборудованию системы опознавания судов и слежения за ними на дальнем расстоянии 987
3.26 Требования к электронно-картографической системе 989

Часть IX
ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ПЕРЕВОЗЯЩИМ ОПАСНЫЕ ГРУЗЫ

1 Общие положения

1.1 Область распространения 992
1.2 Термины и их определения 992

2 Общие требования

2.1 Система водотушения 998
2.2 Системы объемного пожаротушения 999

2.3 Оборудование защищаемых помещений 1000
2.4 Системы сигнализации 1001
2.5 Противопожарное снабжение 1001

3 Суда, перевозящие опасные грузы навалом или в таре

3.1 Грузовые помещения 1002
3.2 Вентиляция 1002
3.3 Двигатели и газовыпускные трубопроводы 1003
3.4 Топливные цистерны 1003
3.5 Система осушения 1003
3.6 Система пожаротушения 1004
3.7 Система обнаружения пожара 1005
3.8 Дополнительные требования пожаробезопасности 1005
3.9 Электрическое оборудование 1005
3.10 Междубортное расстояние 1006
3.11 Запасный выход 1006
3.12 Непотопляемость 1006
3.13 Объем требований, определяемый классом перевозимого опасного груза 1007

4 Суда внутреннего плавания, перевозящие опасные грузы наливом

4.1 Общие положения 1009
4.2 Материалы 1009
4.3 Защита от проникновения газов 1010
4.4 Трюмные помещения и грузовые танки 1011
4.5 Вентиляция 1013
4.6 Служебные и жилые помещения 1014
4.7 Коффердамы 1015
4.8 Отверстия грузовых танков 1015
4.9 Остойчивость и непотопляемость 1016
4.10 Машинные помещения 1017
4.11 Испытание на непроницаемость 1017
4.12 Насосы и трубопроводы 1018
4.13 Цистерны для остатков опасного груза и отстойные цистерны 1019
4.14 Система водораспыления 1019
4.15 Двигатели и газовыпускные трубопроводы 1020
4.16 Осушительные и балластные насосы 1020
4.17 Дополнительные требования пожаробезопасности 1021
4.18 Система инертных газов 1021
4.19 Система подогрева опасного груза 1021
4.20 Система охлаждения опасного груза 1022
4.21 Средства измерений 1024
4.22 Электрическое оборудование 1025
4.23 Душевая и умывальник 1027
4.24 Запасный выход 1027

5 Суда смешанного (река – море) плавания, перевозящие опасные грузы наливом

5.1 Общие положения 1028
5.2 Материалы 1028
5.3 Бортовые сливные отверстия 1029
5.4 Грузовые танки 1029
5.5 Вентиляция в грузовой зоне 1029
5.6 Жилые, служебные, машинные помещения и посты управления 1030
5.7 Доступ в помещения, расположенные в грузовой зоне 1031
5.8 Непотопляемость 1031
5.9 Системы осушения и балластировки 1033
5.10 Грузовая система 1033
5.11 Газоотводная система 1034
5.12 Дегазация грузовых танков 1035
5.13 Системы регулирования температуры груза 1035
5.14 Регулирование состава атмосферы грузового танка 1036
5.15 Электрическое оборудование 1036
5.16 Система пожаротушения 1036
5.17 Защита персонала 1038
5.18 Специальные требования 1039

6 Суда смешанного (река – море) плавания, перевозящие сжиженные газы наливом

6.1 Общие положения 1048
6.2 Конструкция корпуса 1048
6.3 Грузовые танки 1048
6.4 Дополнительный барьер 1055
6.5 Изоляция грузовых танков 1056
6.6 Изготовление и испытание грузовых танков 1057
6.7 Расчеты прочности 1058

6.8 Конструктивная противопожарная защита 1067
6.9 Непотопляемость 1068
6.10 Посты управления 1070
6.11 Обнаружение паров опасного груза (газа) 1071
6.12 Расположение объектов энергетической установки и систем 1072
6.13 Система подогрева конструкций корпуса 1074
6.14 Трубопроводы и арматура систем 1075
6.15 Грузовая система 1079
6.16 Система понижения давления 1080
6.17 Дополнительная система понижения давления для регулирования уровня жидкости 1081
6.18 Система защиты от вакуума 1083
6.19 Размеры предохранительных клапанов 1084
6.20 Пределы заполнения грузовых танков 1084
6.21 Газоотводная система 1085
6.22 Система регулирования давления и температуры груза 1086
6.23 Осушительная система для откачки протечек груза и балластная система 1086
6.24 Система вентиляции 1087
6.25 Противопожарные системы 1088
6.26 Система инертных газов 1093
6.27 Испытания систем 1095
6.28 Защита персонала 1096
6.29 Электрическое оборудование 1097
6.30 Специальные требования 1101

Приложения

1 Опасные жидкие грузы и специальные технические требования к судам внутреннего плавания, которые их перевозят 1112
2 Опасные жидкие грузы (кроме сжиженных газов) и специальные технические требования к судам смешанного (река – море) плавания, которые их перевозят 1124
3 Сжиженные газы и специальные технические требования к судам смешанного (река – море) плавания, которые их перевозят 1143

Часть X
МАТЕРИАЛЫ И СВАРКА

1 Общие положения

1.1 Область распространения 1148
1.2 Термины и их определния 1148
1.3 Маркировка 1149

2 Сталь и чугун

2.1 Общие требования 1150
2.2 Судостроительная сталь 1150
2.3 Сталь для котлов и сосудов, работающих под давлением 1153
2.4 Трубы стальные 1154
2.5 Сталь для цепей 1155
2.6 Стальные поковки 1157
2.7 Стальные отливки 1160
2.8 Стальные отливки гребных винтов 1162
2.9 Сталь высокой прочности для сварных конструкций 1163
2.10 Арматурная сталь 1163
2.11 Отливки из чугуна с шаровидным графитом 1164
2.12 Отливки из серого чугуна 1165
2.13 Ковкий чугун 1166

3 Медь и сплавы на основе меди

3.1 Полуфабрикаты из меди и сплавов на основе меди 1167
3.2 Отливки гребных винтов 1167

4 Алюминиевые сплавы

4.1 Деформируемые алюминиевые сплавы 1169
4.2 Литейные алюминиевые сплавы 1170

5 Материалы, используемые для танкеров-газовозов

5.1 Общие требования 1172
5.2 Материалы, применяемые при расчетных температурах не ниже 0 °С 1173
5.3 Материалы, применяемые при расчетных температурах от 0 до минус 55 °С 1173
5.4 Материалы, применяемые при расчетных температурах ниже минус 55 до минус 165 °С 1174

5.5 Материалы, применяемые для трубопроводов, эксплуатируемых при расчетных температурах от 0 до минус 165 °С 1175
5.6 Испытания материалов изоляции ... 1175

6 Неметаллические материалы

6.1 Общие требования 1177
6.2 Железобетон 1177
6.3 Стеклопластики 1179
6.4 Слоистые текстильные материалы 1180
6.5 Пенопласты 1182
6.6 Палубные покрытия 1182
6.7 Трубы и арматура из пластмасс 1183
6.8 Клеящие вещества 1183
6.9 Световозвращающие материалы для спасательных средств 1183

7 Технологические требования к сварке

7.1 Общие требования 1185
7.2 Сварка корпусов судов и судового оборудования 1187
7.3 Сварка деталей изделий судового машиностроения 1189
7.4 Сварка судовых паровых котлов и сосудов, работающих под давлением 1189
7.5 Сварка судовых трубопроводов 1190
7.6 Сварка отливок и поковок 1191
7.7 Сварка плакированной стали 1191
7.8 Сварка стали высокой прочности 1193
7.9 Сварка чугуна 1193
7.10 Высокотемпературная пайка 1193
7.11 Сварка алюминиевых сплавов 1193
7.12 Сварка медных сплавов, тяжелых металлов и других цветных металлов 1193

8 Контроль сварочных работ

8.1 Организация контроля 1194
8.2 Объем неразрушающего контроля 1195
8.3 Оценка качества сварных швов 1198

9 Сварочные материалы

9.1 Общие положения 1201
9.2 Сварочные материалы для сварки судостроительных сталей 1202
9.3 Сварочные материалы для сварки котельной стали 1203
9.4 Сварочные материалы для сварки стали, предназначенной для изготовления объектов судовой техники 1203
9.5 Сварочные материалы для сварки стали высокой прочности 1204
9.6 Сварочные материалы для сварки алюминия и его сплавов 1204
9.7 Защитные грунты, не удаляемые перед сваркой 1205

Приложения

1 Методика испытаний судостроительных материалов на негорючесть 1206
2 Методика испытаний судостроительных материалов на распространение пламени 1210
3 Методика испытаний палубных покрытий на воспламеняемость 1213
4 Методика огневых испытаний тканей 1216
5 Методика испытаний противопожарных конструкций 1220
6 Определение стойкости сварного соединения против коррозии в морской воде 1225
7 Определение стойкости сварного соединения против образования трещин 1227
8 Определение влияния на свариваемость защитных грунтов, не удаляемых перед сваркой 1232
9 Метод определения содержания диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле 1235
10 Методы испытания материалов 1241
11 Методы контроля и правила приемки материалов 1254
12 Методы испытания сварных соединений и сварочных материалов и оценка их результатов 1267

Часть XI

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТОРЫХ ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ НА ЕВРОПЕЙСКИХ ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ

1 Общие положения

1.1 Область распространения, порядок применения 1284

2 Корпус и его оборудование

2.1 Конструкция корпуса 1285

3 Остойчивость. Непотопляемость. Надводный борт. Маневренность

3.1 Остойчивость пассажирских судов 1286
3.2 Остойчивость судов-контейнеровозов 1288
3.3 Требования к аварийной посадке и остойчивости пассажирских судов при затоплении отсеков 1290
3.4 Грузовая марка 1292
3.5 Надводный борт и расстояние безопасности 1292
3.6 Маневренность судов 1295

4 Противопожарная защита

4.1 Нормы противопожарного снабжения 1298

5 Энергетическая установка и системы

5.1 Энергетическая установка 1299
5.2 Системы 1299

6 Судовые устройства и снабжение

6.1 Рулевое устройство 1300
6.2 Якорное устройство 1300
6.3 Спасательные средства 1301
6.4 Специальное оборудование рулевой рубки для управления судном одним человеком с использованием радиолокационной установки .. 1301
6.5 Сигнальные средства 1303

7 Электрическое оборудование

7.1 Измеритель скорости поворота 1304

Часть XII

ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМ КОМПРИМИРОВАННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА

1 Общие положения

1.1 Область применения 1306
1.2 Термины и их определения 1306
1.3 Инструктивно-информационные материалы 1307

2 Корпус и надстройка газотопливного судна

2.1 Общие требования 1308

3 Емкости КПГ

3.1 Общие требования 1310

4 Оборудование для подачи КПГ потребителям

4.1 Общие требования 1312

5 Потребители КПГ

5.1 Главные и вспомогательные двигатели 1317
5.2 Автономные котлы 1318

6 Вентиляция помещений

6.1 Помещения, обслуживаемые персоналом 1320
6.2 Редко посещаемые и другие помещения 1321

7 Контроль загазованности помещений

7.1 Общие требования 1322

8 Противопожарная защита

8.1 Общие требования 1323

9 Электрооборудование

9.1 Общие требования 1324

10 Защита персонала

10.1 Общие требования 1326

Часть XIII

ОБОРУДОВАНИЕ ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НА НИХ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННОЙ СПОСОБНОСТЬЮ К ПЕРЕДВИЖЕНИЮ

1 Общие положения

1.1 Область распространения.....1328
1.2 Термины и их определения.....1328
1.3 Информационное обеспечение 1328

2 Проходы, двери, пороги и комингсы

2.1 Требования к проходам.....1330
2.2 Требования к дверям.....1330
2.3 Требования к порогам и комингсам 1331

3 Трапы, сходни, пандусы, лифты

3.1 Требования к трапам 1332
3.2 Требования к лестницам 1332
3.3 Требования к сходням.....1332
3.4 Требования к пандусам 1332
3.5 Требования к лифтам 1333

4 Ограждения и поручни

4.1 Общие требования 1334

5 Требования к помещениям

5.1 Общие требования 1335
5.2 Туалеты и туалетные комнаты.....1335

6 Меры безопасности

6.1 Общие требования 1337

7 Сигнализация и связь

7.1 Общие требования 1339

Часть XIV

ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ ПРИБРЕЖНОГО ПЛАВАНИЯ

1 Общие положения

1.1 Область распространения 1342
1.2 Термины и их определения 1343
1.3 Условия классификации 1343

2 Корпус и его оборудование

2.1 Конструкция и прочность корпуса 1345

3 Остойчивость, непотопляемость, надводный борт и грузовая марка

3.1 Общие требования 1349

4 Энергетическая установка и системы

4.1 Общие требования 1350

5 Противопожарная защита

5.1 Общие требования 1350

6 Судовые устройства и снабжение

6.1 Общие требования 1351
6.2 Рулевое устройство 1351
6.3 Якорное устройство 1352
6.4 Буксирное устройство 1352
6.5 Спасательные средства 1352
6.6 Сигнальные средства 1353
6.7 Навигационное и аварийное снабжение 1354

7 Электрическое оборудование

7.1 Общие требования 1356

8 Средства радиосвязи

8.1 Общие требования 1357

9 Навигационное оборудование

9.1 Общие требования 1357

Дополнение 1

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ ЭКРАНОПЛАНОВ

1 Общие положения

1.1 Область распространения 1360
1.2 Термины и их определения 1360
1.3 Условия классификации 1365
1.4 Общие требования к конструкции экраноплана.....1366
1.5 Эксплуатационные ограничения..1367

2 Корпусные конструкции

2.1 Общие указания 1372
2.2 Условия достаточной прочности .. 1373
2.3 Корпусные конструкции экранопланов взлетной массой до 5 т 1374
2.4 Нагрузки основных элементов конструкции экраноплана 1389
2.5 Расчеты дополнительных нагрузок 1395
2.6 Нагрузки на поверхности и систему управления 1397
2.7 Гидродинамические нагрузки 1403
2.8 Требования к конструкции при аварийной посадке 1408
2.9 Оценка усталостной прочности 1409
2.10 Проектирование и конструкция ... 1411

3 Остойчивость. Непотопляемость. Надводный борт

3.1 Остойчивость 1415
3.2 Непотопляемость 1417
3.3 Надводный борт 1419
3.4 Аэрогидродинамические свойства экраноплана 1420

4 Устойчивость. Управляемость. Маневренность

4.1 Амфибийный режим. Режим взлета и посадки 1421
4.2 Режим экранного полета 1422
4.3 Летные характеристики 1422
4.4 Управляемость и маневренность .. 1423
4.5 Балансировка 1423
4.6 Устойчивость и управляемость 1423

5 Энергетическая установка и системы

5.1 Общие указания 1426
5.2 Сертификация и испытания двигателей 1426
5.3 Газотурбинные двигатели 1427
5.4 Системы энергетической установки 1431
5.5 Органы управления 1436
5.6 Приборы контроля параметров 1436
5.7 Движители 1437
5.8 Валопроводы экранопланов с поршневыми двигателями внутреннего сгорания 1441
5.9 Редукторы экранопланов с поршневыми двигателями внутреннего сгорания 1441
5.10 Муфта сцепления 1441
5.11 Насадка 1442

6 Системы

6.1 Осушительная система 1443
6.2 Система отопления и вентиляции .. 1443
6.3 Система пожаротушения 1443
6.4 Гидравлические системы приводов 1443
6.5 Система наполнения воздухом пневмооболочек 1445

7 Устройства и снабжение

7.1 Якорное устройство 1445
7.2 Швартовное устройство 1445
7.3 Буксирное устройство 1445
7.4 Амфибийные и взлетно-посадочные устройства 1445
7.5 Устройства управления вектором тяги 1448
7.6 Средства и системы управления экранопланом 1451
7.7 Средства пожаротушения 1460
7.8 Спасательные средства 1460
7.9 Сигнальные средства 1460
7.10 Навигационное оборудование 1461

8 Кабина экипажа, ее оборудование и посты управления

8.1 Общие требования 1463
8.2 Кабина экипажа и пассажирская кабина 1463
8.3 Обзор из кабины экипажа 1463
8.4 Органы управления в кабине экипажа 1464
8.5 Установка приборов и средств сигнализации 1465

9 Электрическое оборудование и средства связи

9.1 Электрическое оборудование..... 1468
9.2 Средства связи..... 1468

Приложения

1 Системы координат..... 1470
2 Типовой перечень технической документации, представляемой на рассмотрение речному регистру 1471
3 Прогнозирование отказов функциональных систем 1478
4 Типовой перечень параметров, измеряемых в процессе испытаний головного экраноплана.....1481

Часть VI

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на электрическое оборудование судов всех классов, если в тексте конкретных требований не оговорено иное.

1.1.2 Настоящая часть Правил не распространяется на электрическое оборудование хозяйственного, бытового и технологического назначения за исключением:

.1 подключаемых кабелей;

.2 средств защиты, изоляции, заземления, электромагнитной совместимости (только для оборудования, установленного в помещениях, в которых эксплуатируются судовые средства радиосвязи, навигации, и систем управления техническими средствами, в составе которых имеются электронные компоненты) и крепления оборудования.

1.2 ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.2.1 На судне должны иметься следующие эксплуатационные документы на электрическое оборудование:

.1 спецификация;

.2 технические описания и инструкции по эксплуатации судовых электроприводов (со схемами);

.3 схема электрическая принципиальная генерирования и распределения электрической энергии;

.4 схема электрическая принципиальная электродвижения (для судов с электродвижением);

.5 схемы электрические основных распределительных устройств (главный распределительный щит, аварийный распределительный щит, пульт управления гребной установки и т. п.);

.6 схемы электрические принципиальные зарядной сети;

.7 расчет необходимой мощности судовой электростанции, выбора числа и мощности генераторов, а также расчет мощности аварийных источников электрической энергии;

.8 альбом лицевых листов распределительных щитов;

.9 схемы электрические принципиальные силовой сети, первичной сети освещения, вторичной сети освещения, малого аварийного освещения (аккумуляторного), сигнальных и отличительных огней, стартерных цепей, специальных систем;

.10 технические описания и инструкции по эксплуатации телефонии, приборов управления судном и прочей внутрисудовой связи и сигнализации (со схемами);

.11 схемы электрические соединений телефонии, приборов управления судном и прочей внутрисудовой сигнализации;

.12 технические описания и инструкции по эксплуатации навигационных комплексов и систем приборов.

На нефтеналивных и приравненных к ним судах помимо перечисленного в 1.2.1.1 – 1.2.1.12 должен находиться согласованный Речным Регистром документ: «Схема размещения взрыво- и пожароопасных зон и помещений, перечень электроустановок в этих зонах».

На судах, эксплуатирующихся без экипажа, документы перечисленные в 1.2.1.1 – 1.2.1.12 могут не находиться на борту судна, однако судовладелец должен предъявить их в любой момент.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1.1 В настоящей части Правил используются следующие термины.

.1 Аварийное освещение — освещение помещений и пространств судна светильниками, получающими питание от аварийного или аварийного переходного 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 — судовой генератор электрического тока, вращение которого осуществляется от судового валопровода или от главного двигателя, обеспечивающего ход судна.

.6 Взрывоопасная зона — объем, в котором имеются или могут образовываться взрывоопасные смеси воздуха и газа, воздуха и пыли. Взрывоопасные зоны подразделяются на зоны 0, 1, 2.

.7 Гальваническая искробезопасность — состояние оборудования и систем судна, при котором исключается возможность возникновения пожара или взрыва от электрических искрений при гальваническом контакте судна с береговым сооружением или другим судном, вызванном электрохимическими явлениями и блуждающими токами в окружающих воде и грунте.

.8 Длина судна — длина судна по конструктивной ватерлинии.

.9 Защитное заземление — электрическое подсоединение оборудования к земле. На борту судна данное подсоединение осуществляется к корпусу судна.

.10 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 м^2 и толщиной не менее 2 мм или лист из углеродистой стали площадью не менее 1,5 м^2 и толщиной не менее 6 мм, прикрепленный к подводной части наружной обшивки при осадке порожнем и используемый для заземления всех устройств, имеющихся на судне.

.11 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;

50 В между фазами или 30 В между фазами и корпусом при переменном токе.

.12 Молниеуловитель — верхняя часть молниеотводного устройства, предназначенная для непосредственного восприятия атмосферных разрядов.

.13 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.

.14 Разделительный трансформатор — трансформатор, предназначенный для отделения сети, питающей электроприемник, от первичной электрической сети.

.15 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 обеспечивать его работоспособность при отклонениях напряжения и частоты от номинальных значений, указанных в табл. 2.2.1, если требованиями настоящей части Правил не установлены иные значения.

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.

2.2.3 Электрическое оборудование должно быть рассчитано на работу в условиях относительной влажности воздуха (80±3) % при температуре (40±2) °С и в условиях относительной влажности (95±1) % при температуре (25±2) °С.

Таблица 2.2.1

Отклонения напряжения и частоты от номинальных значений

Параметр	Отклонение от номинальных значений, %		Продолжительность кратковременного отклонения, с
	длительное	кратковременное	
Напряжение переменного тока	+6 –10	+15 –30	1,5 1,5
Частота	±5	±10	5
Напряжение постоянного тока	±10	5 10	Циклические отклонения Пульсации

Примечание. При питании от аккумуляторной батареи, работающей параллельно с зарядным устройством на нагрузку, длительное отклонение напряжения должно находиться в пределах от +30 до –25 %.

При питании от аккумуляторной батареи для оборудования, не подключенного к ней во время зарядки, длительное отклонение напряжения должно находиться в пределах от +20 до –25 %.

Таблица 2.2.2

Номинальные значения рабочих температур окружающего воздуха и охлаждающей воды

Место расположения оборудования	Температура, °С	
	воздуха	воды
Машинные помещения, камбузы и специальные электрические помещения	От +55 до –10	25
Открытые палубы	От +55 до –30	—
Другие помещения и пространства	От +40 до –10	—

2.2.4 Электрическое оборудование судов всех классов, за исключением судов класса «Р», не эксплуатирующихся в водохранилищах, и судов класса «Л», должно быть рассчитано на работу при крене судна до 15° и дифференте до 5°, а также при бортовой качке до 22,5°от вертикали с периодом качки 7–9 с и килевой до 10° от горизонтали.

Аварийные источники электрической энергии и электрическое оборудование, питаемое от аварийных источников, должны быть рассчитаны на работу при длительном крене до 22,5° и дифференте до 10°, а также при одновременном крене и дифференте в указанных пределах.

2.2.5 Электрическое оборудование должно оставаться работоспособным при вибрациях с частотой 2–80 Гц, амплитудой 0,1–1,0 мм и при ударах с ускорением до 5*g* и частотой от 40 до 80 ударов в минуту.

2.2.6 *(признать утратившим силу).*

2.3 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

2.3.1 Элементы электрического оборудования, требующие замены во время эксплуатации, должны легко демонтироваться.

2.3.2 Должно быть предотвращена возможность самоотвинчивания винтов и гаек, а в местах, требующих частого демонтажа и открывания, — их утери.

2.3.3 Уплотнительные прокладки частей электрического оборудования (съемных или открывающихся, сальников и т. п.) должны соответствовать защитному исполнению корпуса оборудования и должны быть прикреплены к крышкам или кожухам.

2.3.4 Электрическое оборудование, в котором может происходить образование конденсата, должно снабжаться соответствующим устройством для отвода воды. Внутри оборудования должны быть предусмотрены каналы, обеспечивающие отвод конденсата со всех частей оборудования.

Обмотки и части электрического оборудования, находящиеся под напряжением, должны быть расположены или защищены таким образом, чтобы они не подвергались воздействию конденсата, который может накапливаться внутри этого 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 электрического оборудования.

2.3.6 Степень защиты электрического оборудования в зависимости от места установки должна быть не ниже указанной в табл. 2.3.6.

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 коррозионно-стойкое покрытие.

2.4.2 Все токоведущие части электрических устройств должны быть изготовлены из меди, медных сплавов или других материалов, обладающих аналогичными физическими свойствами, 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;

.3 угольных щеток, металлокерамических контактов, технического угля для контактных колец и других подобных частей, когда это обусловлено свойствами таких изделий;

.4 элементов электрического оборудования, которые непосредственно присоединены к корпусу судна, использованному в качестве обратного провода при однопроводной системе.

2.4.3 Изоляционные материалы частей, находящихся под напряжением, должны обладать соответствующей напряжению электрической прочностью, быть устойчивыми против появления токов утечки по поверхности, быть стойкими к воздействию

Таблица 2.3.6

Степень защиты электрического оборудования

Место расположения электрического оборудования		Степень защиты					
		электрических машин, трансформаторов	распределительных устройств:		оборудования связи и сигнализации, установочной аппаратуры	нагревательных приборов	светильников
			щитов, пускателей и т. п.	главного и аварийного распределительных щитов двустороннего обслуживания			
Сухие помещения		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Жилые помещения, кроме лазаретов и умывальных		—	IP22	—	IP20	IP20	IP20
Рулевая рубка	Общий объем	IP22	IP22	—	IP22	IP22	IP22
	В районе передней стенки	—	IP44	—	IP44	IP44	—
Служебные помещения, отделения холодильных машин (за исключением аммиачного оборудования), помещения аварийных генераторов, кладовые общего назначения, буфетные,провизионные помещения		IP22	IP22	IP22	IP22	IP22	IP22
Машинные и котельные помещения	Выше настила	IP22	IP22	IP22	IP44	IP22	IP22
	Ниже настила	IP44	—	—	IP44	IP44	IP44
	Посты управления (сухие)	IP22	IP22	IP20	IP22	IP22	IP22
Румпельные отделения		IP44	IP44	—	IP44	IP44	IP44
Лазареты и умывальные		IP44	IP44	—	IP55	—	IP44
Охлаждаемые помещения, камбузы, прачечные, ванны, душевые		IP44	IP44	—	IP55	IP44	IP44
Грузовые трюмы		IP55	IP55	—	IP55	IP55	IP55
Открытые палубы, не заливаемые волной		IP55	IP54	—	IP55	—	IP55
Открытые палубы, заливаемые волной		IP56	IP56	—	IP56	—	IP56
Помещения и пространства, в которых оборудование может работать под водой		IP68	—	—	IP68	—	IP68

Примечание. Обозначение степеней защиты приведено в приложении 1.

влаги и масла или должны быть защищены от воздействия этих факторов.

2.4.4 Для изоляции обмоток машин, аппаратов и других ответственных устройств должны применяться изоляционные материалы классов B, F и H.

2.5 СОЕДИНЕНИЯ ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЕЙ

2.5.1 Минимально допустимая площадь сечения провода для внутреннего монтажа распределительных устройств должна быть не менее 0,75 мм^2. Площадь сечения менее 0,75 мм^2 допускается применять только для цепей управления, защиты, сигнализации и внутренней связи, 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 таким образом, чтобы они не несли дополнительной механической нагрузки и не крепились с помощью винтов, ввинчиваемых непосредственно в изоляционный материал.

2.5.3 Концы многопроволочных жил кабелей и проводов должны быть соответствующим образом обработаны в зависимости от типа применяемого зажима или иметь кабельные наконечники. При пайке наконечников не должны использоваться кислоты или другие вещества, вызывающие коррозию.

2.5.4 Изолированные провода должны укладываться и крепиться таким образом,

чтобы при этом не понижалось их сопротивление изоляции, и они не подвергались повреждениям под действием электродинамических сил, вибраций и сотрясений. Кабели должны укладываться прямолинейно, без пересечений в трассе. Пересечения допускаются в местах отвода кабелей из кабельной трассы, у проходов через переборки, в местах разводки к электрооборудованию.

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 недопустимых температур.

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 процессе работы 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 обеспечиваются параметры, приведенные в табл. 2.6.3-1.

Таблица 2.6.3-1

Параметры заземления

Вид заземления	Значение сопротивления, Ом, не более, при способе заземления		
	отдельным проводником	жилой кабеля	непосредственным контактом
Защитное	0,1	0,4	0,1
Экранирующее	0,02	—	0,02

Для заземления, выполняемого наружным проводником, должны применяться коррозионно-стойкие материалы. Площадь сечения заземляющего проводника должна быть не менее указанного в табл. 2.6.3-2.

В случае использования для заземления жилы кабеля площадь ее поперечного сечения для кабелей площадью поперечного сечения до 16 мм^2 должна быть равна номинальной площади поперечного сечения основных жил кабеля и не менее половины площади поперечного сечения основной жилы, но не менее 16 мм^2 для кабелей площадью поперечного сечения более

Таблица 2.6.3-2

Площадь поперечного сечения заземляющих проводников

Площадь сечения жилы кабеля, присоединенного к потребителю, мм^2	Площадь сечения наружного заземляющего провода, мм^2	
	однопроволочного	многопроволочного
До 2,5	2,5	1,5
От 2,5 до 120	0,5 площади сечения жилы кабеля, присоединенного к потребителю, но не менее 4	
Более 120	70	

16 мм^2. При заземлении жилой питающего кабеля сопротивление цепи заземления не должно превышать 0,4 Ом.

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 мм^2 — для кабелей с площадью сечения жилы до 25 мм^2, и не менее 4 мм^2 — для кабелей с площадью сечения жилы более 25 мм^2;

.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 и проводят ток.

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 металла 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 мм^2 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.

2.6.11 Заземлять электрическое оборудование на трубопроводы, баллоны для сжатых газов и цистерны для нефтепродуктов не допускается.

2.6.12 Корпус подъемной рулевой рубки должен быть заземлен не менее чем в двух местах 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.

2.6.14 Для судов с неметаллическим корпусом в качестве заземлителя необходимо использовать специальный медный лист площадью не менее 0,5 м^2 и толщиной не менее 2 мм или лист из углероди-

стой стали площадью не менее 1,5 м^2 и толщиной не менее 6 мм, прикрепленный к подводной части наружной обшивки при осадке судна порожнем и используемый для заземления всех устройств, имеющихся на судне.

Допускается использовать в качестве заземлителя металлический форштевень или другие металлические конструкции судна, погруженные в воду при всех условиях плавания.

2.6.15 В случае установки судовых технических средств, агрегатов, электрического оборудования, требующих заземления, на амортизаторах или амортизирующих креплениях заземляющая перемычка должна быть подключена без натяжения.

2.7 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Общие требования

2.7.1 Настоящие требования распространяются для обеспечения электромагнитной совместимости на борту судна на электрическое оборудование, оборудование автоматизации, радио- и навигационное оборудование.

2.7.2 Оборудование должно сохранять работоспособность при помехах, имеющих следующие параметры:

.1 постоянное и переменное (50 Гц) магнитное поле — в соответствии с табл. 2.7.2.1. Испытания на устойчивость к магнитному полю проводятся с помощью испытательного генератора и индукционной катушки, создающей требуемую напряженность магнитного поля;

Таблица 2.7.2.1

Напряженность магнитного поля

Расстояние от источника поля, на котором допускается установка оборудования, м	Напряженность, А/м, магнитного поля постоянного и переменного частотой 50 Гц
2 и более от мощного источника (шинопровод, групповой трансформатор)	100
1 и более от мощного источника	400
Без ограничения	1000

.2 гармонические составляющие напряжения по цепям питания — в соответствии с графиком высших гармоник судовой сети, приведенным на рис. 2.7.2.2 в логарифмических координатах.

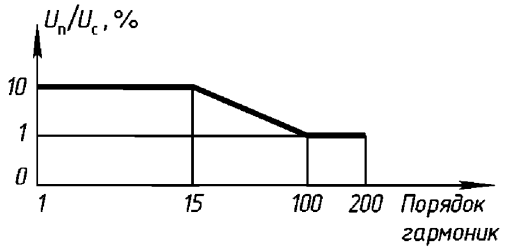

Рис. 2.7.2.2. График высших гармонических составляющих судовой сети:
U_c — действующее значение напряжения сети;
U_n — напряжение гармонической составляющей n-го порядка

2.7.3 Уровни электромагнитных помех и устойчивость к этим помехам не должны превышать значений, указанных в табл. 2.7.3-1 и табл. 2.7.3-2.

Таблица 2.7.3-1

Допускаемые уровни электромагнитных помех

Помехи	Диапазон частот	Ограничения*1, *2
Для оборудования, установленного в зоне рулевой рубки и открытой палубы		
Кондуктивные	10–150 кГц	96–50 дБмкВ*3
	150–350 кГц	60–50 дБмкВ
	350 кГц–30 МГц	50 дБмкВ
Индуктивные	150–300 кГц	80–52 дБмкВ/м*4
	300 кГц–30 МГц	52–34 дБмкВ/м
	30–2000 МГц	54 дБмкВ/м
	за исключением	
	156–165 МГц	24 дБмкВ/м (30 дБмкВ/м — для пикового приемника)
Для оборудования, установленного ниже палубы переборок		
Кондуктивные	10–150 кГц	120–69 дБмкВ*3
	150–500 кГц	79 дБмкВ
	0,5–30 МГц	73 дБмкВ
Индуктивные	0,15–30 МГц	80–50 дБмкВ/м*4
	30–400 МГц	60–54 дБмкВ/м
	за исключением	
	156–165 МГц	24 дБмкВ/м (30 дБмкВ/м — для пикового приемника)
	400–1000 МГц	54 дБмкВ/м

Окончание табл. 2.7.3-1

*[1] Приведены значения для квазипикового приемника.

*[2] На граничной частоте нормой является меньшее значение.

*[3] дБмкВ — значение напряжения радиопомех в децибелах относительно 1 мкВ.

*[4] дБмкВ/м — значение напряженности поля радиопомех в децибелах относительно 1 мкВ/м.

2.7.4 На судах, для которых ограничение уровня радиопомех от силовых полупроводниковых преобразователей в соответствии с требованиями 2.7.3 определить не представляется возможным, сеть питания средств автоматизации, радио- и навигационного оборудования должна иметь гальваническую развязку, обеспечивающую затухание не менее 40 дБ в диапазоне частот 0,01–30 МГц, с сетью питания этих преобразователей.

Кабели питания оборудования с уровнями радиопомех, превышающими указанные в 2.7.3, должны прокладываться на расстоянии не менее 0,2 м от кабелей других

Таблица 2.7.3-2

Нормы устойчивости к электромагнитным помехам

Помехи, виды испытаний	Оборудование			
	переносное	защищенное	незащищенное	погруженное
Кондуктивные низкочастотные помехи	Тест не применяется	Уровень прикладываемого действующего значения синусоидального напряжения в зависимости от частоты в соответствии с рис. 2.7.2.2. На входных портах электропитания переменного и постоянного тока. Критерий качества функционирования А.		
Кондуктивные радиочастотные помехи		3 В — эффективное значение напряжения. 150 кГц–80МГц; 10 В — эффективное значение напряжения для специально указанных частот. Частота амплитудной модуляции должна быть 400 Гц или 1кГц при глубине модуляции 80%. На входных и выходных портах электропитания источников питания переменного и постоянного тока и сигнальных и управляющих портах. Критерий качества функционирования А.		
Излучаемые радиочастотные помехи	10 В/м, 80 МГц–2ГГц, глубина модуляции 80%, частота 400 Гц или 1 кГц. Порт корпуса. Критерий качества функционирования А.			Тест не применяется
Наносекундные импульсные помехи от быстрых переходных процессов	Тест не применяется	2 кВ — по схеме «провод – земля» на входе электропитания переменного тока. 1 кВ — по схеме «провод – земля» на входе сигнальной и управляющей цепей. Критерий качества функционирования В.		
Микросекундные импульсные помехи, медленные переходные процессы		1 кВ — по схеме «провод – земля», 0,5 кВ — по схеме «провод – провод» на вводах электропитания переменного тока. На входах источников питания переменного тока. Критерий качества функционирования В		
Кратковременные изменения параметров в сети питания		Напряжение ±20% течение 1,5 с, частота ±10% в течение 5 с. На входах источников питания переменного тока. Критерий качества функционирования В.		
Неисправности источника питания		Прерывание питания в течение 60 с. На входах источников питания переменного и постоянного тока. Критерий качества функционирования С.		
Электростатический разряд	6 кВ — при контактном разряде. 8 кВ — при воздушном разряде. Критерий качества функционирования В. Тест не применяется			Тест не применяется

групп оборудования при длине совместной прокладки более 1 м (см. 2.7.11).

Меры обеспечения электромагнитной совместимости

2.7.5 Для защиты радиооборудования от электромагнитных помех следует учитывать требования, содержащиеся в ч. VII Правил.

2.7.6 Для разделения судовой сети питания следует применять вращающиеся преобразователи, трансформаторы и фильтры.

2.7.7 Должна соблюдаться непрерывность экранирования, для чего экраны кабелей следует соединять с корпусами оборудования, в кабельных ответвительных и распределительных ящиках, в проходах кабелей через переборки.

2.7.8 Заземление, выполненное с целью защиты от помех, должно иметь электрическое сопротивление не более 0,02 Ом, минимально возможную длину, вибрационную и коррозионную устойчивость, доступность для проверки.

2.7.9 Экраны кабелей не должны использоваться в качестве обратного провода.

2.7.10 Судовые кабели делятся по типу передаваемых сигналов на группы:

.1 коаксиальные кабели радиоприемных устройств и видеосигналов с уровнем сигналов 0,1 мкВ–500 мВ;

.2 экранированные или коаксиальные кабели с аналоговыми и цифровыми сигналами с уровнем сигналов 0,1–115 В;

.3 экранированные кабели устройств телефонии и радиотрансляции, управления и сигнализации с уровнем сигналов 0,1–115 В;

.4 неэкранированные и расположенные ниже палубы, экранированные и расположенные над палубой кабели силовой сети и сети освещения с уровнем сигналов 10–1000 В;

.5 коаксиальные или экранированные кабели передающих антенн радиопередатчика, радиолокационной станции, эхолота и силовых полупроводниковых преобразователей с уровнем сигналов 10–1000 В.

2.7.11 Кабели одной группы могут прокладываться в одной трассе, если разница уровней передаваемых сигналов не влияет на работу оборудования, чувствительного к помехам. Кабели (трассы) разных групп при длине параллельной прокладки более 1 м должны быть удалены друг от друга не менее чем на 0,1 м, а их пересечение должно выполняться под прямым углом. Коаксиальные или экранированные кабели передающих антенн радиопередатчика, радиолокационной станции, эхолота и силовых полупроводниковых преобразователей с уровнем сигналов 10–1000 В должны прокладываться в двойном экране или, при коаксиальном исполнении, внутри металлической трубы. Внешний экран должен заземляться вместе с основным экраном кабеля.

Кабели, проложенные вблизи магнитных компасов, не должны оказывать на них влияния и вызывать искажения показаний магнитных компасов.

2.7.12 При установке электрического оборудования и прокладке кабелей для защиты от помех навигационного оборудования должны учитываться требования ч. VIII Правил.

2.7.13 На всех судах из токонепроводящих материалов, на которых требуется установка радиооборудования, все кабели должны быть экранированы или защищены от излучения помех другими способами, а все электрическое оборудование должно иметь устройства для подавления радиопомех.

2.7.14 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.

2.8 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 располагаться под люками, шахтами, арматурой и соединительными устройствами водяных, паровых, масляных, топливных и гидравлических систем, а также в местах, подверженных действию неблагоприятных факторов (температуры, масел, газов, морской воды, горячего пара). Размещение электрического оборудования в таких условиях может быть допущено, но при этом должна быть обеспечена защита его и подводимых кабелей. Электрическое оборудование не должно устанавливаться вблизи источников теплоты на расстоянии не менее 100 мм, 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 разрушающее 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, предназначенное для работы при напряжении выше 500 В, должно устанавливаться в специальных электрических помещениях.

Допускается установка электрического оборудования, предназначенного для работы при напряжении выше 500 В, вне специальных электрических помещений при условии обеспечения доступа к токоведущим частям только при снятом напряжении и использовании специального инструмента. Двери электрических помещений и крышки такого электрического оборудования должны снабжаться надписями, указывающими значение напряжения.

2.8.8 Непосредственное крепление электрического оборудования к стенкам цистерн горючих жидкостей не допускается. 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.

2.8.9 Электрические двигатели, предназначенные для привода погружных насосов, устанавливаются на открытой палубе при условии, что их исполнение и размещение соответствуют требованиям настоящей главы, а также 2.3.6, 7.2.4, 7.8.2 и 16.2.

2.9 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОМЕЩЕНИЯ

2.9.1 Двери специальных электрических помещений должны закрываться на замок и открываться наружу или быть задвигающимися. Изнутри специального электрического помещения двери должны открываться без ключа, а снаружи на них должна быть предусмотрена 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 электрическое оборудование, устанавливаемое на судах в закрытых и полузакрытых помещениях и пространствах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси паров, газов и пыли с воздухом. Полузакрытые помещения — это частично закрытые пространства, которые находятся во взрывоопасной зоне на расстоянии до 3-х метров от цистерн (отсеков) или в которых расположены грузовые насосы и их системы, шланги. Полузакрытые помещения не имеют принудительной вентиляции, а естественная вентиляция ограничена полупереборками, навесом и т. п.

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 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 указаны в 16.3.

2.10.2 Во взрывоопасных помещениях и пространствах, указанных в 2.10.1, должно устанавливаться взрывозащищенное электрическое оборудование с уровнем взрывозащиты, соответствующим категории и группе наиболее опасной смеси, за исключением указанного в 2.10.3. Установка электрического оборудования в аккумуляторных помещениях должна соответствовать требованиям 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 помещений холодильных машин и светильники запасного освещения (см. 15.2) должны иметь взрывонепроницаемую оболочку для взрывоопасных смесей категорий и групп не ниже IIBT3 (см. приложение 2).

2.10.3 В помещениях, в которых пыль или волокно могут образовать взрывоопасные смеси с воздухом, должно устанавливаться электрическое оборудование со степенью защиты не ниже IP65.

Если появление взрывоопасной пылеволокнистой 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 указанных 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 меньшей мере, на 75 °С ниже температуры тления имеющейся в данном помещении пыли (температуру тления

следует определять для слоя пыли толщиной от 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 полузакрытых 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 не допускается.

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;

.5 кабели, подводимые к электрооборудованию с видом защиты exi, допускается прокладывать открыто и при необходимости обеспечения защиты от механиче-

ских повреждений закрывать не герметичным кожухом.

2.10.13 Кабели, прокладываемые во взрывоопасных помещениях и пространствах, должны иметь:

металлическую броню или оплетку, покрытую неметаллической оболочкой; или

свинцовую оболочку с дополнительной механической защитой; или

медную оболочку или оболочку из нержавеющей стали (только для кабелей с минеральной изоляцией).

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 с видом взрывозащиты, указанным в 2.10.7.

2.11.2 Минимальные требования к электрическому оборудованию по уровню взрывозащиты должны соответствовать категории газовой смеси IIB и группе газовой смеси T3 (см. приложение 2).

2.11.3 Кабели (транзитные, местные), прокладываемые в малярных помещениях и в пространствах, указанных в 2.10, должны соответствовать требованиям 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 требованиями 2.11.1.

2.11.5 Кабели (транзитные, местные), прокладываемые в малярных помещениях и в пространствах, указанных в 2.11.4, должны иметь металлическую броню или быть проложены в металлических трубах.

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, пробоины корпуса или других влияющих на безопасность плавания судна условий;

.4 стояночного;

.5 других режимов в соответствии с назначением судна.

3.1.2 На каждом самоходном судне должно быть предусмотрено не менее двух основных источников энергии. Если 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 неисправности любого источника оставшиеся обеспечивали питание ответственных устройств в режимах работы судна, указанных в 3.1.1.1; 3.1.1.2; 3.1.1.3.

Настоящее требование не распространяется на буксиры и толкачи, предназначенные для работы с судами, перевозящими горючие вещества и воспламеняющиеся жидкости, в режиме тушения пожара на обслуживаемом судне (см. 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, если возможна ее зарядка 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 током электрическую сеть, а также, чтобы ответственные устройства могли работать на судах классов «М» и «О» — 6 ч, а на судах классов «Р» и «Л» — 3 ч. К судам классов «М-СП» и «М-ПР» и «О-ПР» это требование не применяется.

3.2.4 Если на судне основным источником электрической энергии является аккумуляторная батарея, ее емкость для судов классов «М-СП», «М-ПР», «О-ПР» должна быть достаточной для обеспечения

возможности выполнения требований 3.1.1 без подзарядки в течение времени 8 ч.

3.2.5 При параллельном режиме работы генератора и аккумуляторной батареи генератор должен быть снабжен автоматическим регулятором напряжения, предотвращающим превышение допускаемого 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 2 ч. IV Правил, а также требованиям, изложенным в настоящей главе.

3.3.2 Дизель-генераторы должны быть рассчитаны на непрерывную работу.

3.3.3 Привод генераторов от главных нереверсивных 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. 4.5.1), должны быть переключены на аккумуляторную батарею, рассчитанную на их питание в течение 15 мин. Одновременно с этим должен автоматически запускаться один из дизель-генераторов с последующим подключением к шинам электростанции и приемом нагрузки.

Использование валогенераторов на судах с потребителями, не допускающими перерыва в питании (например, гирокомпас), а также колебания напряжения и частоты в указанных выше пределах, допускается 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 номинальной 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 и более, 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.

3.6.4 Характеристики регуляторов приводных двигателей генераторов переменного тока, предназначенных для параллельной работы, должны быть такими,

чтобы в пределах 20–100 % номинальной нагрузки активные нагрузки генераторов не отличались от значений пропорциональной мощности отдельных генераторов более чем на 10 % номинальной активной мощности наибольшего работающего параллельно генератора.

3.6.5 Агрегаты переменного тока, предназначенные для параллельной работы, должны снабжаться такой системой компенсации реактивного падения напряжения, чтобы во время параллельной работы агрегатов распределение реактивной нагрузки между генераторами не отличалось от значений, пропорциональных их мощности, более чем на 10 % номинальной реактивной нагрузки наибольшего генератора.

3.6.6 Характеристики регуляторов частоты вращения приводных двигателей генераторов постоянного тока должны быть такими, чтобы во время параллельной работы нагрузка отдельных генераторов распределялась по возможности пропорционально мощности каждого генератора.

Для нагрузок от 20 до 100 % номинальной нагрузки нагрузка отдельных генераторов не должна отличаться от значения, пропорционального мощности данного генератора, более чем на 10 % номинальной мощности наибольшего или 20 % номинальной мощности наименьшего из генераторов, работающих параллельно.

Для генераторов одинаковой мощности нагрузка любого генератора не должна отличаться от значения, пропорционального их мощности, более чем на 10 % номинальной мощности.

3.7 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

3.7.1 Требования настоящей главы распространяется на суда, имеющие в формуле класса символ «А».

3.7.2 Системы управления генераторными агрегатами должны обеспечивать следующее:

.1 автоматическую синхронизацию, прием и распределение нагрузки;

.2 автоматическое отключение неответственных 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 предусмотреть меры, не допускающие автоматического отключения этих агрегатов при кратковременных колебаниях нагрузки в соответствии с табл. 2.2.1 или предусматривать задание принудительного режима работы генератора без его 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 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на аварийные электрические установки судов внутреннего плавания и судов смешанного (река – море) плавания, совершающих каботажные рейсы. Для судов, совершающих международные рейсы, необходимо выполнение требований международных конвенций.

4.2 АВАРИЙНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

4.2.1 На каждом судне должен быть предусмотрен аварийный источник электрической энергии.

В случае, когда на судне основными источниками электрической энергии являются аккумуляторные батареи, аварийным источником может быть одна из этих батарей или группа батарей при условии, если она по емкости и расположению отвечает требованиям, предъявляемым к аварийным источникам.

Мощность аварийного источника должна быть достаточной для питания всех потребителей, одновременная работа которых требуется для безопасности плавания при исчезновении напряжения от основных источников электрической энергии.

Аварийный источник должен обеспечивать электрической энергией аварийные потребители, перечисленные в табл. 4.5.1:

на самоходных судах классов «М», «О», «Р» и «Л» в течение времени, указанного в табл. 4.2.1;

на судах класса «М-СП» валовой вместимостью 300 и более и судах класса «М-ПР», предназначенных для эксплуатации в море Лаптевых и Восточно-Сибирском море от устья р. Яна до устья р. Колыма, на судах классов «М-ПР» и «О-ПР», на которых аварийный источник питания предназначен для питания навигационного оборудования и радиооборудования, в течение 12 ч;

Таблица 4.2.1

Время работы аварийного источника

Типы судов	Класс судна	Время работы, ч, не менее
1. Пассажирские	«М»	6
	«О», «Р», «Л»	3
2. Сухогрузные, нефтеналивные, буксиры, толкачи, суда технического флота (кроме судов, указанных в п. 4), рыбопромысловые	«М», «О», «Р», «Л»	3
3. Вспомогательные суда технического флота (такие как, мотозавозни, шаланды, шаландировщики, промерные), несамоходные суда	«М»	3
4. Вспомогательные суда технического флота, указанные в п. 3, нефтеперекачивающие и нефтезачистные станции, брандвахты	«О», «Р», «Л»	1
5. Стоечные суда, основным источником электрической энергии на которых является береговой источник	«М», «О», «Р», «Л»	1

на судах класса «М-СП» валовой вместимостью менее 300 в течение 6 ч;

на судах классов «М-ПР» и «О-ПР» в течение времени указанного в табл. 4.2.1 как для судов классов «М» и «О» соответственно.

4.2.2 На несамоходных судах, а также на плавучих объектах, на которых основ-

ным 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 в соответствии с 4.2.1.

4.2.3 Аварийные потребители должны получать питание от шин аварийного распределительного щита по отдельным питающим линиям непосредственно или через распределительные щиты, или через преобразователь электрической энергии.

4.2.4 Аварийный дизель-генератор должен иметь систему автоматического пуска двигателя и автоматического включения генератора на шины аварийного распределительного щита при исчезновении напряжения на шинах главного распределительного щита.

Время от момента подачи сигнала на пуск до готовности к приему 100 %-й нагрузки должно быть не более 30 с.

Устройство для пуска аварийного дизель-генератора судов класса «М-СП» должно иметь два независимых источника энергии. Запас энергии каждого источника должен быть достаточен для производства, по меньшей мере, трех пусков.

4.2.5 На главном распределительном щите и в центральном посту управления не должно быть устройств, влияющих на запуск, работу и остановку аварийного дизель-генератора.

4.2.6 На судах, имеющих генератор, навешенный на главный двигатель, и аккумуляторную батарею, работающую параллельно с этим генератором, аварийным источником электрической энергии является указанная аккумуляторная батарея.

4.2.7 На судах, оборудованных аварийным дизель-генератором, должна быть предусмотрена аккумуляторная батарея в качестве аварийного переходного (кратковременного) источника электрической энергии.

4.2.8 Аккумуляторная батарея, применяемая в качестве аварийного или аварийного переходного (кратковременного) источника электрической энергии, должна без подзарядки и снижения напряжения на ее выводах ниже 0,9 номинального обеспечивать питание всех указанных в табл. 4.5.1 потребителей как аварийный источник в течение времени не менее приведенного в 4.2.1, а как аварийный переходный источник — не менее 30 мин.

4.2.9 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.

4.2.10 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.

4.3 ПОМЕЩЕНИЯ АВАРИЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

4.3.1 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.

Аккумуляторные батареи аварийного источника и аварийного переходного (кратковременного) источника электрической энергии не должны устанавливаться в одном помещении с аварийным распределительным щитом.

4.3.2 На судах классов «М-СП», «М-ПР», «О-ПР», «М» и «О» и на всех пассажирских судах 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.

4.3.3 Помещение аварийного дизель-генератора должно иметь отопление, достаточное для безотказного пуска аварийного агрегата.

Помещение аварийных аккумуляторных батарей должно соответствовать требованиям 8.5 и 8.6.

4.4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОТ АВАРИЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ

4.4.1 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.

4.4.2 В цепях распределительного щита аварийного освещения отдельных аварийных светильников не должны устанавливаться выключатели, за исключением случаев, когда аварийный щит и аварийная электрическая цепь используются для основного освещения.

Аварийное электрическое освещение в рулевой рубке должно быть оборудовано выключателем.

4.4.3 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.

4.5 АВАРИЙНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

4.5.1 В аварийном режиме от аварийного или аварийного переходного источника электрической энергии должны получать питание потребители, указанные в табл. 4.5.1.

4.5.2 Каждый светильник и патрон комбинированного светильника аварийного освещения должны быть маркированы красным цветом.

4.5.3 В центральном посту управления или в рулевой рубке должен устанавливаться указатель, показывающий разрядку аккумуляторной батареи, являющейся аварийным источником.

Таблица 4.5.1

Аварийные потребители электрической энергии

Аварийные потребители электрической энергии	Источник электроэнергии	
	аварийный	аварийный переходный
1 Сигнальные средства		
1.1 Сигнально-отличительные фонари	+	+
1.2 Лампа дневной сигнализации, звуковые сигнальные средства (тифон, судовой свисток, сирена)	+	+
1.3 Прожектора, управляемые из рулевой рубки	+	—
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 имущества, пожарного инвентаря, пожарного снабжения, 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 «Выход» и «Запасной выход» в соответствии с 9.6.1 ч.I Правил	+	+
2.17 У пожарного и сплинкерного насосов, аварийного осушительного насоса и мест, с которых осуществляется пуск их двигателей (только для судов класса М-СП)	+	+
На пассажирских судах		
2.18 Указатели выходов на шлюпочную палубу, а также информационные таблички у спасательных средств	+	+
2.19 Лифты и подъемные устройства для пассажиров, в том числе и лиц с ограниченной способностью к передвижению (только при установке аварийного дизель-генератора)	+	—

Окончание табл. 4.5.1

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 Сигнализация обнаружения пожара, предупредительная сигнализация о пуске средств объемного пожаротушения	+	+
3.6 Подсветка шкал магнитных компасов	+	+
3.7 Система аварийно-предупредительной сигнализации обнаружения паров груза в помещениях и пространствах (для газовозов и нефтеналивных судов)	+	+
3.8 Средства внутренней связи и трансляции	+	+
3.9 Устройства закрытия дистанционно управляемых дверей, сигнализация их положения и предупреждения их закрытия	+	+
3.10 Судовая система охранного оповещения, оборудование системы опознавания судов и слежения за ними на дальнем расстоянии (только для судов класса М-СП)	+	+
3.11 Аппаратура АИС (на судах, построенных до 2002 г., аварийная аккумуляторная батарея должна быть рассчитана для работы в течение 1 ч, а на судах, построенных после 2002 г., — в течение 6 ч)	+	+
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 или имеется ручной привод насоса	+	+
4.2 Электрические приводы водонепроницаемых, противопожарных дверей с их указателями и предупредительной сигнализацией об их закрытии	+	—
4.3 Электрический привод стационарного аварийного пожарного насоса в соответствии с 3.3.17 ч. III Правил (только при установке аварийного дизель-генератора)	+	—
4.4 Автоматический насос сплинкерной системы (только для пассажирских судов класса М-СП при установке аварийного дизель-генератора)	+	—
4.5 Аварийный осушительный насос и все оборудование, необходимое для работы клапанов осушительной системы с электрическим дистанционным управлением (только для пассажирских судов класса М-СП при установке аварийного дизель-генератора)	+	—
4.6 Аварийные устройства, предназначенные для установки кабин лифтов в уровень с палубой для эвакуации людей (только для пассажирских судов класса М-СП при установке аварийного дизель-генератора)	+	—
5 Средства связи и навигационное оборудование		
5.1 Средства радиосвязи, указанные в 3 ч. VII Правил.	+	—
5.2 Навигационное оборудование (только при установке аварийного дизель-генератора), кроме магнитного компаса (см. 3.6 таблицы)	+	—
5.3 Навигационное оборудование судов смешанного (река – море) плавания	+	—

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;

четырехпроводная 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:

двухпроводные системы, изолированные от корпуса;

двухпроводные системы, в которых один из проводов заземлен — только для напряжения до 30 В;

.3 для постоянного тока:

двухпроводные системы, изолированные от корпуса;

однопроводные системы 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.), сигнально-отличительные фонари, радио- и навигационное оборудование 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 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.

Размещать точки соединения на наружной обшивке судна не допускается.

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, В, при токе:

переменном трехфазном	400
переменном однофазном	230
постоянном	230

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 14 и 17 настоящей части.

Номинальное значение частоты переменного тока следует принимать 50 Гц.

5.2.2 Номинальные напряжения на выводах потребителей не должны превышать значений, указанных в табл. 5.2.2. Значения внутрисистемных напряжений не регламентируются.

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;

Таблица 5.2.2

Номинальные значения напряжений на выводах потребителей

Потребители	Напряжение, В, тока	
	постоянного	переменного
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 выше 60 °С	220	220
4 Освещение, сигнализация и связь на наливных судах, перевозящих нефтепродукты с температурой вспышки паров 60 °С и ниже 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.

.3 электрические приводы пожарных насосов;

.4 электрические приводы осушительных насосов;

.5 электрические приводы компрессоров;

.6 гирокомпас;

.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 автоматической сигнализации обнаружения пожара;

.16 электрические приводы технических средств, обеспечивающих работу главной энергетической установки;

.17 щиты электрических приводов грузовых, швартовных, шлюпочных и других устройств, вентиляции и нагревательных приборов;

.18 зарядное устройство стартерных и аварийных аккумуляторных батарей и батарей, питающих ответственные устройства;

.19 щиты питания электрических приводов закрытия водонепроницаемых дверей и устройств, удерживающих противопожарные двери в открытом состоянии, а также щиты сигнализации о положении и закрытии водонепроницаемых и противопожарных дверей.

Допускается питание потребителей, перечисленных в 5.3.1.6, 5.3.1.10, 5.3.1.12, 5.3.1.15, 5.3.1.16 и 5.3.1.19 от распределительных устройств, указанных в 5.3.1.13 и 5.3.1.14, 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 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.

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. Соединительные кабели не должны подвергаться натяжению.

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 требования 5.5.2.3, 5.5.2.4 не применяются.

5.5.7 Если несколько судов имеют общий источник электроэнергии, то каждое судно должно иметь устройство для отключения от такого общего источника.

5.6 ПОДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ДРУГИЕ СУДА

5.6.1 Подача электроэнергии на другие суда должна осуществляться по отдельным защищенным автоматическими выключателями или предохранителями линиям через щиты передачи питания защитного исполнения, соответствующего месту их расположения на судне. Если для подачи электрической энергии на другие суда используются штепсельные разъемы на номинальный ток более 16А, то необходимо предусмотреть (например, с помощью выключателей или устройств блокировки) подключение и отключение только в обесточенном состоянии.

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 негорючего материала.

Материалы, используемые в конструкции распределительных щитов, должны обладать огнезадерживающими свойствами и быть самозатухающими.

Генераторная секция главного распределительного устройства должна быть отделена от примыкающих секций перегородками из негорючего материала, предотвращающими распространение искр и пламени.

6.1.2 Съемные или открывающиеся части распределительных щитов, предназначенных для установки в местах, доступных посторонним лицам, должны запираться специальным ключом, одинаковым для всех распределительных щитов на судне. Дверцы должны фиксироваться в открытом положении.

6.1.3 Главные и аварийные распределительные щиты, пульты управления должны снабжаться поручнями, расположенными на их лицевой стороне. Распределительные щиты с доступом с задней стороны должны также снабжаться горизонтальными поручнями, расположенными за щитом.

В качестве материала для поручней должны применяться изоляционные материалы, допускается использовать дерево твердых пород.

6.1.4 Панели генераторных секций главного и аварийного распределительных щитов должны освещаться светильниками, получающими питание со стороны соответствующего 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 Распределительные устройства рассчитанные на номинальные напряжения выше малого, имеющие коммутационную и защитную аппаратуру, и на которых не установлен вольтметр, должны быть снабжены сигнальной лампой, показывающей наличие напряжения на шинах.

6.1.8 Открывающиеся панели и дверцы, на которых расположены электрическая аппаратура управления и измерительные приборы, должны быть заземлены хотя бы одной гибкой перемычкой.

Распределительное устройство должно иметь хотя бы один наружный узел заземления. При секционном исполнении распределительного устройства каждая сек-

ция или корпус должны иметь самостоятельный узел заземления.

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 в соответствии с ГОСТ Р 51321.1.

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 желто-зеленым (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 не менее чем 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.

Таблица 6.1.14

Максимально допустимая нагрузка шин и неизолированных проводов

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

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 поперечного 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 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.

6.1.17 Если на судне используются постоянный и переменный ток, то электрооборудование должно получать питание от отдельных распределительных щитов или от общего щита с перегородкой или распределительной секцией с указанием маркировки напряжений. В распределительных щитах должны быть размещены электромонтажные схемы каждого щита.

6.1.18 В конструкции распределительных устройств должен быть предусмотрен монтажный объем для присоединения жил внешних кабелей к контактным зажимам, блокам контактных зажимов, электрическим соединителям.

6.1.19 Сигнальные лампы должны иметь знаки и надписи, указывающие назначение сигналов.

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.

Таблица 6.1.16

Цвета линз или ламп световой сигнализации о состоянии объектов

Цвет	Значение	Род сигнала	Состояние устройства
Красный	Опасность	Мигающий	Опасные состояния, требующие немедленного вмешательства
		Постоянный	Опасные состояния (общий сигнал), а также опасные состояния, обнаруженные, но еще не устраненные
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
Зеленый	Безопасность	Мигающий	Указывает на то, что объекты включились из резервного состояния
		Постоянный	Нормальный режим работы и действия
Синий	Инструкции и информация	Постоянный	Технические средства и устройства готовы к пуску. Все в порядке
Белый	Общая информация	Постоянный	Сигналы, расшифровываемые при необходимости. Надписи, относящиеся к автоматическому действию. Другие дополнительные сигналы

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 замыкания 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 МАШИННЫМ 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 отклонении частоты от номинального значения в соответствии с 2.2.1.

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 Автоматические выключатели 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 автоматических выключателей, 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 автоматических выключателей 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 ГОСТ Р 51321.1 или по методикам, согласованным с Речным Регистром.

6.5 ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

6.5.1 Для каждого генератора постоянного тока на главном и аварийном распределительных щитах должны устанавливаться по одному амперметру и вольтметру.

6.5.2 Для каждого генератора переменного тока на главном и аварийном распределительных щитах должны устанавливаться следующие приборы:

.1 амперметр с переключателем для измерения тока в каждой фазе;

.2 вольтметр с переключателем для измерения фазных или линейных напряжений;

.3 частотомер или сдвоенный частотомер для генераторов, работающих параллельно;

.4 ваттметр — при мощности более 50 кВ·А.

6.5.3 В цепях ответственных потребителей с номинальным током 20 А и более должны предусматриваться амперметры, которые, как правило, следует устанавливать в непосредственной близости от потребителя или на постах дистанционного управления, или на главном распределительном щите.

Допускается применение амперметра с переключателем, но не более чем на шесть потребителей.

6.5.4 На главном и аварийном распределительных щитах для каждой сети изолированных систем должно устанавливаться отдельное устройство для измерения сопротивления изоляции. Для всех сетей изолированных систем допускается одно показывающее устройство, включаемое через переключатель.

Приборы контроля сопротивления изоляции должны постоянно проверять сопротивление изоляции сетей и подавать световой и отключаемый звуковой сигнал в машинное отделение, центральный пост управления или в рулевую рубку, если сопротивление изоляции сети при напряжении до 100 В достигнет значения 0,06 МОм, а при напряжении сети до 500 В — значения 0,2 МОм.

Ток утечки на корпус, обусловленный работой измерительного устройства, не должен превышать 30 мА при любых условиях.

6.5.5 Следует применять измерительные приборы с пределами измерений 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:

диапазон измерений тока нагрузки — 130 % номинального тока;

диапазон измерений обратного тока — 15 % номинального тока;

.4 ваттметры для генераторов, не работающих параллельно, — 130 % номинальной мощности;

.5 ваттметры для генераторов, работающих параллельно:

диапазон измерений мощности нагрузки — 130 %;

диапазон измерений обратной мощности — 15 %;

.6 частотомеры — +10 % номинальной частоты.

6.5.6 Номинальные значения напряжения, тока и мощности диапазона измерений электроизмерительных приборов, установленных в цепях источников электрической энергии и ответственных потребителей, должны быть обозначены видимыми отметками или сигналами.

6.6 УСТАНОВКА АППАРАТОВ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

6.6.1 Выключатели должны устанавливаться и подключаться к источнику питания таким образом, чтобы в выключенном положении подвижные контакты и вся защитная и контрольная аппаратура, связанная с выключателем, не находилась под напряжением.

6.6.2 Предохранители в распределительных щитах должны устанавливаться таким образом, чтобы к ним был обеспечен доступ и 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.

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.

Коммутационные аппараты 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.

6.6.9 Органы управления аппаратов генераторов должны быть расположены не ниже 800 мм от настила. Органы управления других аппаратов должны быть расположены не ниже 300 мм от настила.

6.7 ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

6.7.1 Цепи, отходящие от распределительных щитов, должны защищаться от токов короткого замыкания и перегрузок с помощью соответствующих устройств, устанавливаемых в начале каждой цепи, по возможности ближе к зажимам питания. Не требуется защита цепи от перегрузок, если питаемые от этого щита потребители имеют индивидуальные устройства защиты от перегрузок, а кабель цепи питания щита выбран на максимальный рабочий ток.

6.7.2 Защитные устройства должны соответствовать характеристикам защищаемого оборудования таким образом, чтобы они срабатывали при недопустимых перегрузках.

6.7.3 Система защиты должна быть избирательной как по токам перегрузки, так и по токам короткого замыкания.

6.7.4 Защита от токов короткого замыкания должна устанавливаться в каждом изолированном полюсе системы постоянного тока, а также в каждой фазе системы переменного тока. Уставки устройств защиты от токов короткого замыкания должны выбираться в соответствии с расчетом, но не менее чем на 200 % номинального тока потребителей.

Для защиты от короткого замыкания электрических цепей (кабелей) и потребителей допускается применение одних и тех же защитных устройств.

6.7.5 Если на отдельных участках цепи питания имеет место уменьшение сечения кабеля, то для каждого кабеля меньшего сечения должна быть установлена дополнительная защита, если стоящая выше защита не защищает кабель меньшего сечения.

6.7.6 В цепях питания аварийного распределительного щита от главного распределительного щита не должны применяться защитные устройства, исключающие возможность немедленного повторного включения после срабатывания защиты.

6.7.7 Аппараты защиты не должны устанавливаться в уравнительном проводе генераторов постоянного тока.

6.7.8 Защита от перегрузки должна быть установлена:

.1 не менее чем в одном полюсе или фазе при двухпроводной системе;

.2 во всех фазах при изолированной четырехпроводной системе трехфазного тока;

.3 не менее чем в двух фазах при изолированной трехпроводной системе трехфазного тока.

6.7.9 Корпуса предохранителей должны быть полностью закрытого типа и при расплавлении плавкой вставки не должны допускать выброс дуги наружу, искрение или какое-либо вредное воздействие на расположенные рядом элементы конструкции.

6.7.10 Корпуса плавких вставок рекомендуется изготавливать таким образом, чтобы можно было зрительно определить, что плавкая вставка расплавилась.

6.7.11 Конструкция предохранителей с винтовым цоколем должна обеспечивать их удержание от самоотвинчивания.

6.8 РАЗМЕЩЕНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЩИТОВ

6.8.1 Если распределительный щит с защитным исполнением IP10 и ниже располагается в специальном помещении, шкафу или нише, то такие помещения должны выполняться из негорючего материала или иметь облицовку из такого материала.

6.8.2 Размещение трубопроводов и цистерн вблизи распределительных устройств должно соответствовать требованиям 1.9.7 и 10.5.17, 10.5.18 ч. IV Правил.

6.8.3 Главный распределительный щит должен располагаться в одной вертикальной противопожарной зоне с генераторами (см. 1.2.1.8 ч. III 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, 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. 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 устройства дополнительно к требованиям других глав настоящей части Правил.

6.9.2 Коэффициент нелинейных искажений $K_{нл}$ судовой сети, обусловленных

работой силовых полупроводниковых установок, не должен превышать 10 %.

Коэффициент нелинейных искажений должен определяться по формуле, %

$$K_{\text{nl}} = 10^2 \sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} (U_n)^2} \Big/ U_1 , \qquad (6.9.2)$$

где U_n — действующее значение n-й гармоники искаженного напряжения;

U_1 — действующее значение 1-ой гармоники.

6.9.3 Электромагнитные помехи, создаваемые полупроводниковыми устройствами, включая их кабели питания, не должны превышать указанных в 2.7 значений.

6.9.4 Полупроводниковые преобразователи должны иметь воздушное (естественное или принудительное) или жидкостное охлаждение.

Для преобразователей с жидкостным охлаждением, в которых охлаждающая жидкость находится в непосредственном контакте с частями установки, должен производиться непрерывный контроль сопротивления изоляции. Для вахтенной службы в машинном отделении должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация, оповещающая о недопустимом снижении сопротивления изоляции. На судах без постоянной вахты в машинном отделении такая сигнализация должна быть предусмотрена на центральном посту управления или рулевой рубке.

6.9.5 Для полупроводниковых преобразователей с принудительным охлаждением должна быть предусмотрена защита, снижающая или отключающая нагрузку в случае неисправности системы охлаждения или ее перегрева.

До срабатывания защиты должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация предупреждающая о превышении максимально допустимой температуры силовых полупроводников и исчезновению потока охлаждающей среды на выходе системы охлаждения.

6.9.6 Силовые полупроводниковые устройства должны иметь защиту от внутренних и внешних перенапряжений.

6.9.7 Блоки полупроводниковых элементов должны быть защищены от токов короткого замыкания. Защита диодов и тиристоров должна быть отделена от защитной цепи нагрузки.

6.9.8 Если предусмотрен только один потребитель, допускается, чтобы нагрузка и блоки диодов и тиристоров имели одну общую защиту.

6.9.9 Полупроводниковые преобразователи должны иметь световую сигнализацию предупреждающую о включенном и выключенном состоянии силовых цепей и цепей управления.

6.9.10 Силовая часть полупроводниковых установок должна быть электрически изолирована от системы управления.

6.10 ТРАНСФОРМАТОРЫ

6.10.1 На судах, на которых сети освещения и ответственные устройства питаются через трансформаторы, должно быть предусмотрено не менее двух трансформаторов такой мощности, чтобы при неисправности самого большого из них остальные были в состоянии обеспечить полную потребность в электрической энергии во всех условиях работы судна.

Если применяется секционная система сборных шин, то трансформаторы должны быть подключены к разным секциям.

На судах длиной менее 25 м, а также плавучих объектах (кроме пассажирских) допускается установка одного трансформатора.

6.10.2 На судах должны применяться сухие трансформаторы.

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 транс-

форматора 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 % перегрузку в течение 1 ч и 50 % в течение 5 мин.

6.10.8 В цепях питания первичных обмоток трансформаторов должны быть установлены устройства защиты от токов короткого замыкания. Защиту от перегрузки следует предусматривать только для трансформаторов мощностью более 6,3 кВ·А. Устройства защиты трансформаторов от перегрузки допускается заменять сигнализацией.

6.10.9 Если трансформаторы предназначены для параллельной работы, то необходимо устанавливать выключатели, отсоединяющие их первичную и вторичную обмотки, но не обязательно одновременно.

Если такие трансформаторы получают питание от различных секций главного распределительного щита, которые в процессе эксплуатации могут быть разъединены, то необходимо предусмотреть блокировку, исключающую их параллельную работу при разъединении секций главного распределительного щита.

6.10.10 Переключение измерительных трансформаторов тока должно быть выполнено таким образом, чтобы исключалась возможность нахождения их вторичных обмоток в разомкнутом состоянии.

6.11 ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

6.11.1 Источники бесперебойного питания (далее — ИБП), отвечающие требованиям 6.11.2 – 6.11.9, могут применяться в качестве аварийных или переходных источников электрической энергии.

6.11.2 Тип ИБП должен выбираться в соответствии с требованиями к обеспечению электрического питания подключаемой нагрузки.

6.11.3 ИБП должны быть оборудованы байпасом, который обеспечивает питание нагрузки от сети в случае выхода из строя инвертора.

6.11.4 На постах с постоянной вахтой для каждого ИБП должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация о следующих неисправностях и ситуациях:

.1 неисправность питания со стороны нагрузки;

.2 замыкание на корпус;

.3 срабатывание устройства защиты аккумуляторной батареи;

.4 аккумуляторная батарея разряжается;

.5 питание нагрузки через байпас для постоянно подключенных ИБП к сети.

6.11.5 Требования по размещению ИБП аналогичны требованиям по размещению аварийного или переходного источников электрической энергии.

6.11.6 ИБП с аккумуляторными батареями закрытого типа допускается устанавливать в любом помещении, кроме жилых, при условии наличия вентиляции в помещении, обеспечивающей, как минимум, трехкратный обмен воздуха в час.

6.11.7 ИБП должен поддерживать номинальное напряжение и частоту на стороне нагрузки в течение всего времени, необходимого для питания подключенных потребителей.

6.11.8 Мощность выпрямителя ИБП должна быть достаточной для поддержания номинального напряжения и частоты на стороне нагрузки после восстановления напряжения в сети питания с одновременной зарядкой аккумуляторной батареи максимально возможным зарядным током.

6.11.9 Режим ускоренной зарядки аккумуляторных батарей ИБП максимально возможным зарядным током должен иметь блокировку с вентиляцией помещения, в котором установлены аккумуляторные батареи ИБП.

7 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ПРИВОДЫ

7.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1.1 Технические средства 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 технические средства имеют автоматическое, дистанционное и местное управление, то при переходе на местное управление автоматическое и дистанционное управление должно отключаться. При этом местное управление должно быть независимым от автоматического или дистанционного.

7.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

7.2.1 Вентиляционные окна, через которые в электрическую машину поступает охлаждающий воздух, не должны располагаться ниже уровня настила.

7.2.2 Отвод тока от щетки должен осуществляться по гибкому медному проводу.

Использование пружин щеткодержателя для отвода тока не допускается.

7.2.3 Генераторы должны быть такой конструкции, чтобы после нагрева до установившейся температуры, соответствующей номинальной нагрузке, они могли выдерживать перегрузку по току, приведенную в табл. 7.2.3.

Таблица 7.2.3

Значения перегрузки по току

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 Каждый генератор, не предназначенный для параллельной работы, должен иметь защиту от перегрузок и короткого замыкания. Для защиты каждого генератора мощностью более 4 кВт должны применяться автоматические выключатели.

7.2.6 Для каждого генератора, предназначенного для параллельной работы, должна быть установлена 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.

Таблица 7.2.4

Допускаемая перегрузка электрических двигателей

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	Частота и напряжение должны удерживаться на уровне номинальных значений
4 Электрические двигатели постоянного тока	50	15	Напряжение должно удерживаться на уровне номинального значения

Уставки защиты от перегрузки и выдержки времени должны быть подобраны к перегрузочным характеристикам приводного двигателя генератора таким образом, чтобы двигатель был в состоянии в течение принятой выдержки времени развивать необходимую мощность. Для защиты генераторов от перегрузки не должны применяться устройства, которые исключают возможность немедленного повторного включения генератора.

7.2.7 Должны быть установлены устройства, отключающие автоматически и избирательно менее ответственные потребители в случае перегрузки генераторов. Отключение потребителей может быть выполнено в одну или несколько ступеней соответственно перегрузочной способности генератора.

7.2.8 Защита генераторов от токов короткого замыкания для систем с изолированной нулевой точкой должна быть установлена во всех фазах или полюсах.

7.2.9 Защита генераторов, предназначенных для параллельной работы, от обратной мощности или от обратного тока должна соответствовать характеристикам приводного двигателя. Пределы возможности применения защиты от обратного тока или от обратной мощности должны соответствовать указанным в табл. 7.2.9.

Таблица 7.2.9

Пределы возможности применения защиты от обратного тока или от обратной мощности

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 защи-

ты, если не требуется повторного автоматического пуска электрического двигателя.

Защитные устройства от перегрузок и по нулевой защите 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.

7.2.14 Для электрических муфт максимальный момент в режиме форсировки возбуждения не должен превышать значения двукратного номинального момента муфт.

7.3 БЛОКИРОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ. КОММУТАЦИОННАЯ АППАРАТУРА

7.3.1 Судовые технические средства, имеющие электрический и ручной привод, должны быть оборудованы блокирующим устройством, исключающим возможность одновременной работы приводов.

7.3.2 Если требуется включение в работу технических средств в определенной последовательности, то должны быть применены соответствующие блокирующие устройства.

Допускается установка устройства, выключающего блокировку, при условии, что оно будет защищено от непредусмотренного выключения блокировки. Вблизи этого устройства должна находиться надпись, указывающая его назначение и запрещающая пользование им не уполномоченным на это лицом.

7.3.3 Пуск технических средств, 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 в настоящей главе, не выполнимы, необходимо 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 заменены.

7.4 ОТКЛЮЧАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ

7.4.1 Системы управления техническими средствами, работа которых при определенных обстоятельствах может угрожать

безопасности людей, должны снабжаться отключающими устройствами безопасности, обеспечивающими 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 технических средств, 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 раздельным 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 исчезновении напряжения в цепи управления.

7.5.7 Для электрических двигателей электрического или электрогидравлического рулевого устройства должно предусматриваться устройство защиты только от токов короткого замыкания. Защита от минимального напряжения и перегрузки не допускается. Должна быть установлена сигнализация о перегрузке электрического двигателя.

7.5.8 Автоматические выключатели, защищающие электрические двигатели постоянного тока рулевых устройств от токов короткого замыкания, должны иметь уставки на мгновенное выключение при токе не менее 300 и не более 400 % номинального тока защищаемого электрического двигателя, а для двигателей переменного тока — уставки на мгновенное выключение при токе более 125 % наибольшего пускового тока защищаемого двигателя.

7.5.9 Пусковые устройства должны обеспечивать повторный автоматический запуск электрических двигателей при восстановлении напряжения после перерыва в подаче питания.

7.5.10 У постов управления главными двигателями (при наличии таких постов) или в центральном посту управления (при его наличии) и в рулевой рубке у поста управления рулем должны быть устройства, сигнализирующие о наличии напряжения в цепи питания рулевого устройства, его перегрузке и отключении, а для гидравлических систем — и по минимальному уровню масла в расходной цистерне. Сигнал о перегрузке и отключении должен быть световым и звуковым.

7.5.11 Направление вращения штурвала, движение рукоятки управляющего аппарата должны совпадать с предусматриваемым направлением движения судна.

При кнопочной системе управления кнопки должны быть расположены таким образом, чтобы нажатие кнопки, находящейся с правой стороны, обеспечивало движение судна вправо, а кнопки, находящейся с левой стороны — влево.

7.5.12 Электрический привод рулевого устройства должен обеспечивать:

.1 перекладку с борта на борт за время и на угол, указанные в 2.4.11, 2.4.12, 2.4.31 ч. V 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 раздельных 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, кондиционеров и общесудовой вентиляции должны иметь дистанционное отключающее устройство, расположенное в рулевой рубке.

Электрические двигатели вытяжной вентиляции камбузных плит независимо от числа отключающих устройств должны иметь отключающее устройство, расположенное непосредственно в помещении камбуза.

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.

7.10.2 В рулевой рубке должна быть предусмотрена световая исполнительная сигнализация верхнего и нижнего конечного положений рулевой рубки и световая и звуковая сигнализация перемещения рулевой рубки.

В конечных положениях рулевой рубки должно быть предусмотрено автоматическое отключение подъемного механизма.

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 не менее двух нажимных пружин.

7.11.5 Обмотки параллельного возбуждения тормозов со смешанным возбуждением должны удерживать тормоз в расторможенном состоянии даже 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).

7.12 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫХ И ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ДВЕРЕЙ

7.12.1 Питание электрических приводов и сигнализации о положении и закрытии водонепроницаемых дверей должно производиться от основного и аварийного источников электрической энергии в соответствии с требованиями 4.5.1 и 5.3.1.

7.12.2 Электрическое оборудование водонепроницаемых дверей не имеющих степени защиты должно устанавливаться выше палубы переборок.

Электрическое оборудование приводов дверей расположенных ниже палубы переборок, должно иметь следующие степени защиты:

электрических двигателей и связанных с ними элементов управления — IPX7;

датчиков указателей положения дверей и связанных с ними элементов цепи — IPX8;

элементов звуковой сигнализации движения двери — IPX6.

7.12.3 Силовые цепи, цепи управления аварийно-предупредительной сигнализации должны быть защищены от повреждений таким образом, чтобы повреждение в цепи одной двери не вызывало повреждения в цепи любой другой двери. Короткие замыкания или другие повреждения в системах аварийно-предупредительной сигнализации или индикации двери не должны вызывать повреждений силовой цепи и цепи управления. Конструкция устройств дверей должна быть такой, что-

бы проникновение воды в электрическое оборудование, расположенное ниже палубы переборок, не приводило к открытию дверей.

7.12.4 Отказ в электрической цепи системы силового управления или цепи управления скользящей (сдвижной) водонепроницаемой двери не должен приводить к открыванию закрытой водонепроницаемой двери. Должен обеспечиваться постоянный контроль за подачей электрического питания. Отсутствие электрического питания в силовой цепи и в цепи управления должно вызывать срабатывание звуковой и световой сигнализации в ЦПУ и рулевой рубке.

7.12.5 Электрические приводы устройств, удерживающих противопожарные двери открытыми (см. 2.6.3 ч. III Правил), должны:

.1 получать питание от основных и аварийных источников электрической энергии;

.2 иметь дистанционное управление из рулевой рубки для закрытия каждой двери в отдельности, по группам или всех дверей одновременно;

.3 автоматически закрывать все двери одновременно при исчезновении напряжения питания;

.4 быть сконструированы таким образом, чтобы любое повреждение в устройстве закрывания одной двери не выводило из действия системы питания и управления другими дверями.

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 °С.

8.1.4 У полностью заряженных аккумуляторов после 28 суток нахождения без нагрузки при температуре (20±5) °С 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 не более чем за 8 ч.

8.3.2 Конструкция зарядного устройства должна предусматривать возможность измерения зарядного тока, а также напряжения и индикации заряда на выходах батареи.

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 двигате-

лей должны обеспечивать питание приборов контроля, сигнализации и штатных потребителей электрической энергии этих двигателей.

К стартерной батарее допускается подключение сигнальных фонарей, светильников основного освещения, указателей положения руля, неответственных потребителей малой мощности.

Емкость батареи без ее подзарядки должна обеспечивать требуемое число пусков каждого двигателя и питание подключенных к ней потребителей в течение не менее чем 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, необходимо 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 рулевой рубки, 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. IV 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 аккумуляторов 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 быть нанесены 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 IIC и группе газовой смеси T1 (см. приложение 2), а также кабелей, прокладываемых к аккумуляторам и светильникам.

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 иные нагревательные приборы. Допускается применение электронагревательных устройств только стационарного типа.

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 только стационарного типа и 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

Допускаемая температура рукояток и других элементов нагревательных и отопительных приборов

Наименование	Допускаемая температура, °С
Рукоятки управления и другие элементы, которые используются персоналом в течение длительного времени:	
металлические	55
неметаллические	65
Рукоятки управления и другие элементы, которые используются персоналом с которыми возможно кратковременное соприкосновение:	
металлические	60
неметаллические	70
Кожухи электрических отопительных приборов помещений при температуре окружающего воздуха 20 °С	80
Воздух, выходящий из электрических отопительных приборов в обогреваемые помещения	110

9.1.4 Отопительные приборы и нагреватели воды должны иметь устройство для автоматического регулирования температуры. Нагреватели воды должны безопасно работать в любом наклонном положении при угле до 30° от вертикали.

9.1.5 Коммутационные устройства и выключатели отопительных и нагревательных приборов должны иметь 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 требованиям 16.2.32 – 16.2.34.

9.1.9 Стационарные электронагревательные приборы, работающие в автоматическом режиме, должны иметь защиту по температуре.

Непосредственно возле каждого прибора либо на самом приборе 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 выше допустимого уровня.

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 применения специального инструмента. На кожухах должны быть нанесены надписи, указывающие напряжение в соответствии с табл. 5.2.2.

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.

9.2.7 В гладильных помещениях должно быть предусмотрено безразъемное включение утюга через пакетный выключатель, при включении которого должна зажигаться сигнальная лампа, установленная у входа в помещение.

9.3 СИСТЕМЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ КАБЕЛЕЙ НАГРЕВА

9.3.1 Системами с применением кабелей нагрева для удаления льда и предотвращения обледенения оснащаются судовые устройства, оборудование и пространства, предназначенные для:

выполнения судном своего основного назначения;

сохранения управляемости; сохранения остойчивости;

безопасности экипажа (плоты, плюшки, трапы, леера и т. п.).

9.3.2 Поверхностная плотность теплового потока таких систем должна быть не менее:

300 Вт/м^2 — для пространств открытых палуб, вертолетных площадок, трапов и переходных мостиков,

200 Вт/м^2 — для надстроек,

50 Вт/м^2 — для леерного ограждения с внутренним обогревом.

9.3.3 Распределительный щит для указанных систем должен быть оборудован:

ваттметром или амперметром для индикации общей нагрузки;

отличительной табличкой с указанием расчетной нагрузки каждой цепи, а также щита в целом;

устройством защитного отключения;

сигнальными лампами о включении нагрузки по каждой цепи.

9.3.4 Кабели нагрева должны быть защищены от перегрузки в 125 % номинального тока цепи. Для кабелей саморегулируемого типа защита от перегрузки может не применяться.

9.3.5 Кабели и приборы управления систем электрообогрева трубопроводов, проводящих горючие среды, а также трубопроводов, расположенных во взрывоопасных помещениях, должны быть взрывобезопасного исполнения.

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, в которых в дополнение к светильникам основного освещения должны быть установлены светильники аварийного освещения, представлены в табл. 4.5.1.

Светильники, устанавливаемые в помещениях и пространствах, где возможно механическое повреждение стеклянных колпаков, должны быть снабжены защитными сетками.

10.1.2 Светильники наружного освещения должны быть установлены таким образом, чтобы не создавались световые помехи судовождению.

10.1.3 Аккумуляторные помещения должны освещаться светильниками, находящимися в смежных невзрывоопасных помещениях, через застекленные газонепроницаемые иллюминаторы или взрывозащищенными светильниками, установленными внутри помещения.

10.1.4 В помещениях или местах, освещаемых люминесцентными лампами, в которых находятся механизмы с видимыми вращающимися частями, должны быть приняты меры для устранения стробоскопического эффекта.

10.1.5 Стационарные светильники освещения грузовых трюмов должны получать питание от специального распределительного щита. На этом щите, кроме предохранителей и выключателей, должна быть предусмотрена световая сигнализация контроля отдельных цепей освещения.

10.1.6 Корпуса арматуры должны изготавливаться из коррозионно-стойких материалов, медленно распространяющих пламя и обладающих механической прочностью в соответствии с 2.4.1. Корпуса арматуры, предназначенной для установки на открытой палубе, в охлаждаемых помещениях и других сырых местах, должны изготавливаться из латуни, бронзы или равноценного им сплавов, или из негорючих пластмасс. Если для изготовления корпусов арматуры применяются стали или сплавы из алюминия, то должна быть предусмотрена антикоррозийная защита.

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 °С.

10.1.8 При установке светильников на горючем материале или вблизи него светильник должен выбираться таким, чтобы температура на его поверхности не превышала 90 °С.

10.1.9 Каждый светильник должен иметь маркировку с указанием максимально допустимой мощности лампы.

10.1.10 На всех рабочих постах в рулевой рубке должно быть предусмотрено

освещение, позволяющее регулировать освещенность и направление света. Яркость освещения должна быть достаточной для безопасного выполнения задач судовождения. При этом должна быть обеспечена возможность регулировки силы света до минимального уровня.

10.1.11 Освещение, которое может потребоваться для длительной работы в темноте и у входов в рулевую рубку, должно быть красного цвета с регулируемой яркостью.

10.1.12 Освещенность помещений и рабочих поверхностей регламентируется санитарными правилами[1].

10.2 ПИТАНИЕ ЦЕПЕЙ ОСНОВНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

10.2.1 Распределительные щиты основного освещения должны получать питание по отдельным линиям. От щитов основного освещения допускается питание электрических приводов неответственного 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 максимально возможная 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.

[1] Санитарные правила и нормы СанПин 2.5.2-703-98. «Суда внутреннего и смешанного (река – море) плавания».

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, имеющие степень защиты, 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 устанавливаются выключатели, которые должны быть сблокированы 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 предохра-

нители. 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 дизель-генератора;

.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.

10.5.2 Штепсельные розетки не должны устанавливаться в машинных помещениях ниже настила.

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 преобразователь: 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 линиям.

Сигнально-отличительные фонари должны быть подключены к сети питания гибким кабелем со штепсельным разъемом.

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;

.5 буксировочный.

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 допускается 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.

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.

10.8 ПРОЖЕКТОРЫ

10.8.1 Конструкция прожекторов должна обеспечивать:

.1 установку устройства накала или светящего устройства лампы в фокусе оптической системы прожектора. При этом должно быть указано положение патрона для разных типов ламп и ограничены крайние положения патрона;

.2 допустимый поворот в горизонтальной плоскости, а также вертикальной плоскости вверх и вниз от нормального положения, при этом в любом положении прожектор должен фиксироваться. Допустимый поворот должен быть указан в технической документации на конкретные типы или группы прожекторов.

10.8.2 Прожекторы могут изготавливаться:

с визирным устройством для наведения прожектора на объект;

с дистанционным управлением.

10.8.3 Внутренний монтаж прожекторов должен производиться термостойкими проводами сечением не менее 0,75 мм^2.

10.8.4 Защитные стекла, рассеиватели и светофильтры прожекторов должны быть термостойкими.

10.8.5 Степень защиты прожекторов должна быть не ниже IP56.

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 команд 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 ВНУТРЕННЯЯ СВЯЗЬ

11.2.1 На судне должна быть предусмотрена двусторонняя связь для ведения переговоров в нормальных и аварийных условиях эксплуатации судна.

11.2.2 Внутренняя связь должна обеспечивать:

.1 связь рулевой рубки с центральным постом управления, местным постом управления главными двигателями, постами управления носовым и кормовым якорно-швартовными устройствами, местным постом управления приводом рулевого устройства, местным постом управления гребными электрическими двигателями, помещением аварийного распределительного щита, гирокомпасной, станцией объемного пожаротушения, каютой капитана;

.2 связь центрального поста управления или местного поста управления главными двигателями с жилыми помещениями машинной команды.

Отдельная парная переговорная связь может не предусматриваться, если в любой момент устройство связи обеспечивает приоритет вызова и ведения переговоров из рулевой рубки.

11.2.3 Должно быть предусмотрено автоматическое переключение питания внутренней связи на аварийный источник в случае исчезновения напряжения от основного источника электрической энергии.

11.2.4 Посты связи в помещениях с высоким уровнем шума должны иметь дополнительную световую сигнализацию о вызове.

11.2.5 Повреждение или отключение одного устройства связи не должно нарушать работу устройств системы связи.

11.2.6 Требования настоящей главы не распространяются на суда длиной менее 25 м.

11.3 АВРАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

11.3.1 Если объявление на судне аврала голосом не может быть слышно во всех помещениях и пространствах, в которых могут находиться люди, то такое судно должно оборудоваться электрической авральной сигнализацией, 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 м^2;

.3 на открытых палубах;

.4 в коридорах жилых, служебных и общественных помещений.

В радиорубке вместо основной звуковой сигнализации должна устанавливаться лампа авральной сигнализации красного цвета, находящаяся в поле зрения оператора.

11.3.3 Питание авральной сигнализации должно производиться непосредственно от аварийной аккумуляторной батареи или отдельной батареи. Питание авральной сигнализации допускается от судовой сети при круглосуточном нахождении ее под напряжением в любых условиях эксплуатации судна.

11.3.4 Звуковые приборы авральной сигнализации должны быть установлены таким образом, чтобы сигнал был четко слышен в данном помещении. Звуковые приборы, установленные в помещениях с большой интенсивностью шума, должны снабжаться световой сигнализацией. Звук приборов авральной сигнализации должен отличаться от звуков приборов других видов сигнализации.

11.3.5 Авральная сигнализация должна приводиться в действие при помощи замыкателя с самовозвратом из рулевой рубки и из помещения, предназначенного для несения вахтенной службы при стоянке в порту, если таковое имеется на судне. Должна быть предусмотрена возможность блокировки замыкателя во включенном положении.

На замыкателях должны быть 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 отличительные обозначения.

11.3.8 В цепях питания авральной сигнализации должна предусматриваться защита только от токов короткого замыкания. Устройства защиты должны устанавливаться в обоих полюсах питающей

линии, а также в цепях каждого акустического прибора.

11.4 ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

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, суда, перевозящие опасные грузы, суда с двумя и более палубами);

.2 автоматической световой и звуковой сигнализацией обнаружения пожара (пассажирские суда, суда, перевозящие опасные грузы, прочие самоходные суда валовой вместимостью 500 рег. т и более);

.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);

.4 автоматической световой сигнализацией в рулевой рубке и на центральном посту управления о наличии давления воды в пожарной магистрали.

11.4.2 Датчики автоматической сигнализации обнаружения пожара должны устанавливаться в следующих помещениях:

в жилых помещениях пассажирских судов;

в насосных отделениях нефтеналивных судов;

в грузовых помещениях;

в кладовых легковоспламеняющихся материалов;

в камбузах и саунах;

в машинных отделениях при отсутствии в них постоянной вахты.

Датчики должны устанавливаться над главными и аварийными распределительными щитами, около топливных насосов и котлов, над главными двигателями и дизель-генераторами и в других пожароопасных местах.

Датчики, установленные в каютах, при срабатывании должны также приводить в действие звуковой сигнал в месте их установки.

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 на расстоянии не менее, чем на 0,5 м. В случае, если конструкция грузового помещения не позволяет выполнить это требование, возможно другое решение по установке датчиков. Установка датчиков в грузовом помещении должна отвечать требованиям табл. 11.4.2.

Таблица 11.4.2

Требования к установке датчиков в грузовом помещении

Тип датчика	Максимальная площадь палубы, обслуживаемая одним датчиком, м^2	Максимальное расстояние между датчиками, м	Максимальное расстояние до переборок, м
Тепловой	37	9	4,5
Дымовой	74	11	5,5

11.4.3 На пассажирских судах должны быть установлены дымовые датчики во всех межпалубных сообщениях, коридорах и путях выхода наружу в пределах жилых помещений.

11.4.4 Ручные извещатели сигнализации обнаружения пожара должны быть установлены в машинных помещениях, коридорах, вестибюлях, лифтах, столовых и салонах площадью более 50 м^2 и хотя бы по одному на каждой палубе.

11.4.5 Ручные извещатели сигнализации обнаружения пожара должны быть расположены у выходов из помещений в доступных местах, при этом расстояние между ними не должно превышать 20 м.

На пассажирских судах ручные извещатели сигнализации обнаружения пожара должны быть установлены в пределах ка-

ждой вертикальной противопожарной зоны хотя бы по одному с каждого борта на каждой палубе.

11.4.6 Ручные извещатели сигнализации обнаружения пожара 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 в рулевой рубке или в месте постоянной вахты (при его наличии).

11.4.8 В автоматической системе обнаружения пожара должны применяться датчики, срабатывающие под влиянием теплового или дымового воздействия, отвечающие следующим требованиям:

.1 датчики, реагирующие на повышение температуры при скорости ее повышения не более 1 °С в минуту, в зависимости от места их установки должны срабатывать в диапазоне температур, °С:

в помещениях, где нормальная температура не превышает 45 °С	от 57 до 74
в помещениях с повышенной температурой (камбузы, сушильные помещения и т. п.)	« 80 « 100
в саунах	« 120 « 140

.2 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. Дымовые датчики, установленные в машинном отделении, должны срабатывать при такой плотности дыма, при которой ослабление света достигает не более 50 % на метр;

.3 датчики после проверки на срабатывание должны возвращаться в рабочее состояние без замены каких-либо элементов.

11.4.9 Должно быть предусмотрено автоматическое переключение питания системы сигнализации обнаружения пожара на аварийный источник в случае исчезновения напряжения в судовой электрической сети (см. п. 3.5 табл. 4.5.1).

11.4.10 Датчики автоматической системы сигнализации обнаружения пожара, устанавливаемые в помещениях, в которых могут образовываться взрывоопасные пары, или находящиеся в струе воздуха, удаляемого 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 оказывали 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 автоматической сигнализации обнаружения пожара работали на размыкание;

.5 звуковые сигналы должны быть отключаемыми, при этом необходимо, чтобы при поступлении последующего извещения ранее отключенный источник звука снова работал.

11.4.12 Неисправность в системе сигнализации обнаружения пожара 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 сигнализации 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 отбора проб воздуха требования к которой изложены в 5 ч. III Правил.

11.4.16 Каждый луч с извещателями автоматической сигнализации обнаружения пожара не должен обслуживать более одной противопожарной зоны и более двух палуб, расположенных друг над другом.

Сигнализация предупреждения

11.4.17 Стационарные системы пожаротушения должны быть оборудованы системами (устройствами) сигнализации о пуске каждой системы, подающими световые и звуковые сигналы.

11.4.18 Предупредительные сигналы должны быть хорошо видимы и слышимы в защищаемых помещениях и в местах входа в них и должны быть слышимы в смежных помещениях при закрытых дверях в максимально шумных местах в течение не менее 30 с. Они должны отличаться от всех других световых и звуковых сигналов, подаваемых в защищаемом помещении.

11.4.19 У входа в помещение, в которое может проникнуть огнетушащее вещество, на видном месте должен находиться щит со следующей надписью, выполненной красными буквами на белом фоне:

«ОСТОРОЖНО, СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ! НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНО ПОКИНУТЬ ЭТО ПОМЕЩЕНИЕ ПРИ СИГНАЛЕ...(ОПИСАНИЕ СИГНАЛА)!»

11.5 СИГНАЛИЗАЦИЯ ОТКРЫТИЯ ИЛЛЮМИНАТОРОВ

11.5.1 На пассажирских судах всех классов, за исключением класса «Л», все иллюминаторы, установленные в корпусе, включая спасательные, должны быть оборудованы автоматической сигнализацией их открытого состояния, выводимой в рулевую рубку судна.

11.6 СИГНАЛИЗАЦИЯ ВЫЗОВА МЕХАНИКОВ

11.6.1 На судах классов «О-ПР», «М-ПР», «М-СП», в жилых помещениях механиков должна быть предусмотрена звуковая сигнализация аварийного вызова механика, приводимая в действие:

вручную с поста управления главными двигателями из машинного отделения или из центрального поста управления (при его наличии);

автоматически, если сигнал аварийно-предупредительной сигнализации по энергетической установке не был подтвержден.

12 КАБЕЛЬНАЯ СЕТЬ

12.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

12.1.1 Кабели должны быть с медными многопроволочными жилами, не распространять горение, и изготавливаться в соответствии с требованиями настоящей части Правил или по национальным стандартам[1]. Испытания кабельных изделий на нераспространение горения должны быть выполнены в соответствии с требованиями приложения 3.

12.1.2 Площадь поперечного сечения жил кабелей и проводов, применяемых для цепей сигнализации и связи, должна быть не менее 0,5 мм^2. Для переносного электрического оборудования необходимо применять гибкие кабели и шнуры площадью сечения не менее 0,75 мм^2. В остальных случаях кабели и провода должны иметь площадь сечения не менее 1 мм^2.

12.1.3 Требования к минимальному числу проволок в жиле кабелей, применяемых на судах, приведены в табл. 12.1.3-1.

Соединения отдельных проволок жилы должны быть смещены по отношению друг к другу по длине жилы на расстоянии не менее 500 мм.

Такие соединения не должны ухудшать механических и электрических свойств проволоки, не должны изменять сечения проволоки и целой жилы.

Для изоляции жил кабелей и проводов применяются изоляционные материалы, указанные в табл. 12.1.3-2.

Таблица 12.1.3-1

Минимальное число проволок в жиле кабелей, применяемых на судах

Номинальная площадь сечения жилы, мм^2	Наименьшее число проволок в жиле для проводников		
	круглых неуплотненных	круглых уплотненных	фасонных
0,5–1	7	—	—
1,5–16	7	6	—
25–35	7	6	6
50	19	6	6
70	19	12	12
95	19	15	15
120–150	37	18	18
185	37	30	30
240	61	34	34

12.1.4 Наибольшая допустимая температура для изоляции жилы устанавливаемого кабеля или провода должна быть не менее чем на 10 °С выше предусматриваемой температуры окружающей среды.

12.1.5 В местах, подверженных воздействию нефтепродуктов или другой агрессивной среды, должны применяться кабели, имеющие оболочку, стойкую к воздействию данной среды. Кабели, не обладающие этими свойствами, должны прокладываться в трубах или быть защищены иным способом.

12.1.6 В местах, где возможны механические повреждения кабелей, должны применяться кабели, имеющие соответствующую защитную оболочку. Кабели других типов в таких местах должны быть защищены кожухами или прокладываться в трубах.

12.1.7 Кабели телефонной связи, сетей сигнализации о пуске в действие систем

[1] ГОСТ 22483, ГОСТ Р 53315, ГОСТ Р МЭК 60227-1

Таблица 12.1.3-2

Изоляционные материалы, применяемые для изоляции жил кабелей и проводов

Тип изоляционных материалов	Обозначение изоляции	Допустимая рабочая температура, °С *
Термопластическая пластмасса		
Поливинилхлорид или сополимер винилхлорида и винилацетата	PVC	70
Эластомерный компаунд или термореактивная пластмасса	EPR	90
Этиленпропиленовая резина или подобная (EPM или EPDM)	HEPR	90
Этиленпропиленовая резина повышенной прочности		
Полиэтилен сетчатой структуры	XLPE	90
Кремнийорганическая резина	S 95	95
Этиленпропиленовая резина или подобная (EPM или EPDM) с безгалогенной композицией	HF EPR	90
Этиленпропиленовая резина повышенной прочности с безгалогенной композицией	HF HEPR	90
Полиэтилен сетчатой структуры с безгалогенной композицией	HF XLPE	90
Кремнийорганическая резина с безгалогенной композицией	HF S 95	95
Полиолефин сетчатой структуры с безгалогенной композицией	HF 90	90

* Температура провода для расчета допустимой длительной нагрузки кабеля

объемного пожаротушения, авральной сигнализации, закрытия непроницаемых дверей не должны прокладываться в трассах, проходящих через машинно-котельные помещения и другие закрытые помещения с повышенной пожароопасностью, за исключением тех случаев, когда отдельные аппараты указанных систем установлены в этих помещениях. Если по условиям компоновки судовых помещений выполнить это требование невозможно, то должны быть приняты меры по обеспечению эффективной защиты кабельной сети, проходящей через помещения с повышенной пожарной опасностью.

12.1.8 Жилы многожильных кабелей не должны использоваться для питания управления не связанных друг с другом ответственных устройств.

В многожильном кабеле не допускается применение одновременно малого напряжения и рабочих напряжений, превышающих малое.

12.1.9 Для внутреннего монтажа электрических устройств допускается применение неизолированных проводов и шин, для канализации электрической энергии — шинопроводов при условии их 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 шести 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 шести кабелей, принадлежащих к одной цепи или одинаково нагруженных током, близким к номинальному,

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, мм²	Длительная нагрузка кабелей и проводов, А					
	одножильных		двужильных		трех- и четырехжильных	
1	2	3	4	5	6	7
1	11	8	9	7	7	6
1,5	14	12	12	10	10	8
2,5	20	17	17	15	14	12
4	26	23	22	20	18	16
6	35	29	29	25	24	20
10	47	40	40	34	33	28
16	62	53	53	45	44	37
25	82	70	70	60	57	49
35	100	85	85	70	70	60
50	125	105	105	90	85	75
70	150	130	130	110	105	90
95	185	155	160	130	130	110
120	215	180	180	155	150	125
150	240	205	205	175	170	145
185	275	235	235	200	195	165
240	330	280	275	235	225	190

Таблица 12.2.1-2

Длительные нагрузки кабелей и проводов с предельной температурой жилы 75 °С при температуре окружающей среды 40 °С

Площадь сечения жилы, мм²	Длительная нагрузка кабелей и проводов, А					
	одножильных		двужильных		трех- и четырехжильных	
1	2	3	4	5	6	7
1	16	14	14	12	11	10
1,5	21	17	18	14	15	12
2,5	29	24	25	20	20	17
4	39	33	33	28	27	23
6	50	43	43	37	35	30
10	67	58	57	49	47	41
16	90	76	76	65	63	53
25	120	107	100	87	84	71
35	145	120	125	100	100	85
50	180	150	055	125	125	105
70	220	185	085	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, мм²	Длительная нагрузка кабелей и проводов, А					
	одножильных		двужильных		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, мм²	Длительная нагрузка кабелей и проводов, А					
	одножильных		двужильных		трех- и четырехжильных	
1	2	3	4	5	6	7
1	23	20	20	17	16	14
1	2	3	4	5	6	7
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

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 шести, 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.

Таблица 12.2.2

Значения поправочных коэффициентов для цепей с повторно-кратковременной и кратковременной нагрузкой

Площадь сечения жилы, мм^2	Повторно-кратковременный режим, ПВ 40 %		Кратковременная работа в течение, мин.			
			30		60	
	Металлическая оболочка у кабеля или провода					
	есть	нет	есть	нет	есть	нет
1	1,24	1,09	1,06	1,06	1,06	1,06
1,5	1,26	1,09	1,06	1,06	1,06	1,06
2,5	1,27	1,10	1,06	1,06	1,06	1,06
4	1,30	1,14	1,06	1,06	1,06	1,06
6	1,33	1,17	1,07	1,06	1,06	1,06
10	1,36	1,21	1,08	1,06	1,06	1,06
16	1,40	1,26	1,09	1,06	1,06	1,06
25	1,42	1,30	1,12	1,07	1,06	1,06
35	1,44	1,33	1,14	1,07	1,07	1,06
50	1,46	1,37	1,17	1,08	1,08	1,06
70	1,47	1,40	1,21	1,09	1,09	1,06
95	1,49	1,42	1,25	1,12	1,11	1,07
120	1,50	1,44	1,28	1,14	1,12	1,07
150	1,51	1,45	1,32	1,17	1,14	1,08
185	—	—	1,36	1,20	1,16	1,09
240	—	—	1,41	1,24	1,18	1,10

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 12.2.3

Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды, превышающей 40 °С

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 Лакостекло	85	0,88	0,83	0,77
5 Минеральная изоляция или силиконовая резина	95	0,90	0,86	0,80

12.2.4 Кабели, используемые в цепях, защищенных автоматическими выключателями, работающими с выдержкой времени 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.

12.3.4 Падение напряжения на кабеле, питающем щит радиостанции и радиоэлектронавигационных 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, как правило, по прямым, имеющим доступ для обслуживания, трассам и в тех местах, в которых они не подвергаются действию конденсата или влаги.

Расстояние кабельной трассы от источников тепла 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 составлять не менее 75 мм.

12.4.3 Прокладка кабелей и проводов через топливные и масляные цистерны не допускается, 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 антикоррозионной защиты.

12.4.5 Кабели внутри грузовых трюмов должны быть расположены в верхней их части и проложены в трубах или закрыты прочными кожухами.

12.4.6 В помещениях, упомянутых в 2.10.3, прокладку кабелей допускается производить только в крайней необходимости в герметичном трубопроводе с устройством автоматического контроля и сигнализации при понижении сопротивления изоляции сети.

12.4.7 Не рекомендуется прокладывать кабели под настилом машинных помещений. Если такая прокладка необходима, то кабели должны прокладываться в металлических трубах или в закрытых каналах (см. 12.6).

12.4.8 У кабелей, прокладываемых через расширительные соединения надстроек, должны быть предусмотрены компенсационные петли с радиусом, достаточным для такого соединения. Внутренний диаметр петли должен быть не меньше 12 диаметров кабеля.

При монтаже греющего кабеля в местах разборных соединений трубопроводов с электрообогревом следует предусматривать наличие петель с радиусом, достаточным для обеспечения демонтажа трубопровода без нарушения целостности греющего 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 или расположены на расстоянии не менее 20 мм от стенок канала.

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. 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.

Таблица 12.4.17

Минимальные внутренние радиусы изгиба кабелей

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	Любой	10*d*
	Металлическая оплетка	То же	6*d*
	Другие оболочки	До 9,5	3*d*
		Более 9,5	4*d*
		Более 25,4	6*d*
2 Лакоткань	Любая	Любой	8*d*
3 Минеральная изоляция	Металлическая	До 7	2*d*
		От 7 до 12,7	3*d*
		Более 12,7	4*d*
4 Этиленпропиленовая резина или усетеванный полиэтилен	Полупроводящая или металлическая	25 и более	10*d*

12.4.18 Кабели должны быть закреплены с помощью скоб, зажимов, обойм и

иных средств крепления изготовленных из стали, другого негорючего или медленно распространяющего пламя материала. Крепления должны быть подобраны таким образом, чтобы кабели крепились 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

Расстояние между креплениями кабелей при их горизонтальной прокладке

Внешний диаметр кабеля, мм		Расстояние, мм, между креплениями для кабелей		
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 легкосъемными или открывающимися панелями или щитами. Прочие и местные кабели допускается прокладывать под обшивкой без доступа к ним.

12.4.25 Подвод кабелей к электрооборудованию, установленному на амортизаторах, должен исключать ограничение работы амортизаторов и нагрузку на кабель, которая может появиться при максимальном ходе амортизатора.

12.4.26 Кабели на поверхностях двигателей внутреннего сгорания, котлов и другого оборудования, на которых существует опасность чрезмерного нагрева кабеля, должны прокладываться таким образом, чтобы обеспечивалась их защита от недопустимого внешнего нагрева, или на таких поверхностях должны использоваться кабели, признанные годными для максимально возможной температуры окружающего воздуха.

12.4.27 Кабели, прокладываемые на открытых частях судна должны быть защищены от прямого воздействия солнечной радиации.

12.4.28 Прокладка кабелей по фальшбортам и элементам леерного ограждения не допускается.

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 остальных местах;

.2 в металлических стаканах или коробках с дополнительной защитой кабелей кожухами высотой не менее 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 выдерживать испытание на огнестойкость, предусмотренное для данного типа переборки.

12.6 ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ В ТРУБАХ И КАНАЛАХ

12.6.1 Металлические трубы или каналы, в которых прокладываются кабели, должны быть защищены от коррозии с внутренней и внешней сторон. Концы труб и каналов должны быть обработаны или защищены таким образом, чтобы при втягивании кабели не подвергались повреждениям.

12.6.2 Радиус изгиба трубы не должен быть меньше допускаемого для проложенного в ней кабеля самого большого сечения (см. 12.4.17).

12.6.3 Суммарная площадь поперечных сечений всех кабелей, определенная по их внешним диаметрам, не должна превышать 40 % площади внутреннего поперечного сечения трубы.

12.6.4 Трубы должны быть проложены таким образом, чтобы в них не могла скапливаться вода. В трубах должны предусматриваться вентиляционные отверстия по возможности в самых высоких и низких точках так, чтобы обеспечивалась циркуляция воздуха и предотвращалась конденсация паров. В герметизированных трубах необходимо устанавливать спускные пробки для слива конденсата в наиболее низко расположенных местах труб.

12.6.5 Трубы должны быть механически и электрически непрерывными и заземлены.

12.6.6 Трубы для прокладки кабелей, проложенные вдоль корпуса судна, должны иметь компенсационные устройства, не допускающие их повреждения вследствие деформации корпуса судна.

12.6.7 Кабели, проложенные в трубах и каналах по вертикали, должны быть закреплены так, чтобы они не повреждались под действием собственного веса.

12.6.8 Допускается применение кабельных желобов/кожухов, изготовленных из пластика, не распространяющего горение.

12.6.9 Кабельные желоба/защитные кожухи, изготовленные из пластика, должны дополнительно предусматривать металлические крепления и скобы таким образом, чтобы в случае пожара исключалась возможность падения этих желобов и кожухов, а также прикрепленных кабелей.

Кабельные желоба/защитные кожухи, изготовленные из пластика и проложенные на открытых палубах, должны быть защищены от ультрафиолетового излучения.

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 Оболочки кабелей без защитного оконцевания должны заходить в прибор на 3–5 мм, при наличии защитного и уплотнительного оконцевания оболочек — не менее чем на 10–15 мм.

12.7.4 В местах ввода кабелей и проводов, особенно в местах присоединения к подвижным элементам и устройствам, должны быть предусмотрены приспособления для разгрузки от натяжения и исключения перегиба.

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 МОЛНИЕЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

13.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

13.1.1 Суда должны иметь молниеотводные устройства, перекрывающие защищаемую зону (открытые пространства судна, где возможно существование взрывоопасных газовоздушных смесей или возможно размещение взрыво- или пожароопасных грузов, материалов, взрывоопасного оборудования и людей), а суда, на которых вторичные проявления молнии могут привести к пожарам и взрывам, должны иметь устройства молниезащитного заземления.

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 отводящий провод 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 заземленный молниеуловитель.

13.2.3 На каждой мачте или стеньге, изготовленной из непроводящего материала, должно быть установлено 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 мм^2 при применении меди или ее сплавов и не менее 100 мм^2 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 выполнены 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 присоединен к корпусу судна (см. 2.1.1.10).

13.4.2 Необходимо предусматривать устройства, обеспечивающие соединение заземления молниеотвода или стального корпуса судна к заземлению на берегу, когда судно находится в доке или на стапеле.

13.4.3 На композитных судах в качестве заземления может применяться металлический форштевень или другие металлические конструкции, погруженные в воду при всех условиях плавания.

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 мм^2. 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 МОЛНИЕЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

13.6.1 Молниезащитному 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 в местах, не подвергающимся 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 требованиям табл. 14.2.7.

Таблица 14.2.7

Номинальные напряжения систем распределения электрической энергии

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 мм^2. 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 степень защиты не ниже IP23 (см. также 14.6).

Клеммные коробки электрических машин должны иметь степень защиты не ниже IP44.

Допускается установка электрического оборудования вне специальных электрических помещений при условии степени защиты этого оборудования 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, отличным от ключей распределительных щитов и устройств низкого напряжения.

Открывание 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 и требованиям национальных стандартов[1].

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 заграждениями должно быть не менее указанного в табл. 14.6.5.

Таблица 14.6.5

Минимальные расстояния элементов, находящихся под напряжением, от защитных ограждений

Номинальное напряжение, кВ	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 (3,3)	2500	100	180	600
6 (6,6)	2500	120	200	600
10(11)	2500	150	220	700

14.6.6 Расстояния между частями, находящимися под напряжением с разными потенциалами, или между частями под напряжением и заземленными металлическими частями, или наружным кожухом по воздуху, должны быть не менее указанных в табл. 14.6.6.

Таблица 14.6.6

Расстояния между частями, находящимися под напряжением с разными потенциалами

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.

[1] ГОСТ 24040, ГОСТ Р 54585.

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 мм^2.

14.9.3 Конструкция, тип и допускаемые токовые нагрузки применяемых кабелей должны соответствовать требованиям ПУЭ[1].

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 не менее удвоенного наибольшего внешнего их диаметра, но при этом 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 заземлена.

14.9.6 Установка соединительных коробок или выполнение соединений другим способом с целью устранения обрывов или удлинения кабеля (сращивания) не допускается.

[1] Правила устройства электроустановок.

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. Устройство для защиты генераторов от перегрузки, предусмотренное в 7.2.7, должно отключать приводы холодильных установок в последнюю очередь.

Электрические приводы аварийных вентиляторов, указанных в 9.7.7 ч. IV 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, у каждого выхода из помещения холодильных машин.

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 помещениях 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 основного освещения в помещении холодильных машин должны быть предусмотрены взрывозащищенные светильники запасного освещения (см. 2.10.2). Питание запасного освещения должно быть независимым от питания электрического оборудования и светильников основного освещения.

16 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ТИПАМ СУДОВ

16.1 ПАССАЖИРСКИЕ СУДА

Общие требования

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, 7.7.3, 7.8.2 должны быть недоступны для посторонних лиц.

16.1.4 На судах, которые имеют двери с дистанционно управляемыми приводами закрытия, в рулевой рубке должна быть предусмотрена индикация закрытия дверей. Индикация должна показывать состояние таких дверей (не закрыто/закрыто) и снабжаться соответствующими надписями.

В месте расположения дверей должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация о начале работы привода закрытия, которая должна функционировать до полного закрытия дверей.

Освещение

16.1.5 Для целей освещения должно использоваться только электрическое оборудование.

16.1.6 Должно быть предусмотрено освещение для следующих помещений и мест:

.1 мест хранения спасательных средств и мест, где они обычно подготавливаются к использованию;

.2 путей эвакуации, мест, отведенных для пассажиров, включая проходы, входы и выходы, соединительные коридоры, лифты и сходные трапы или люки, ведущие в жилые помещения, а также мест, где расположены каюты и жилые помещения;

.3 в местах размещения маркировки на путях эвакуации и аварийных выходах;

.4 других помещений, предназначенных для лиц с ограниченной способностью к передвижению;

.5 мест расположения огнетушителей и постов управления противопожарным оборудованием;

.6 мест сбора пассажиров, персонала и экипажа в случае опасности.

16.1.7 Дополнительно к указанному в 4.5.1 должно быть предусмотрено аварийное освещение для следующих помещений и мест:

.1 путей эвакуации, мест, отведенных для пассажиров, включая проходы, входы

и выходы, соединительные коридоры, лифты и сходные трапы или люки, ведущие в жилые помещения, а также мест, где расположены каюты и жилые помещения;

.2 предназначенных для лиц с ограниченной способностью к передвижению.

16.1.8 На пассажирских, в том числе на высокоскоростных судах, пути эвакуации на участках повышенной аварийности (коридоры, трапы, выходы, аварийные выходы), в дополнение к аварийному освещению на всем их протяжении должны быть маркированы фотолюминисцентными или электрическими световыми эвакуационными указателями.

16.1.9 На судах, предназначенных для перевозки лиц с ограниченной способностью к передвижению, помимо указанного в 16.1.8 на путях эвакуации должны быть предусмотрены дополнительная визуальная и звуковая сигнализация и дополнительное освещение.

Выключатели освещения в помещениях судна, предназначенных для пассажиров с ограниченной способностью к передвижению, должны быть расположены в соответствии с требованиями 5.2.8 ч. XIII Правил.

16.1.10 К световым эвакуационным указателям и их размещению предъявляются следующие общие требования:

.1 все световые эвакуационные указатели должны различаться по цвету (красный или зеленый) с поверхностью палубы или двери, на которой они установлены;

.2 для того, чтобы обеспечить видимый контур на всем пути эвакуации, во всех коридорах разметка путей эвакуации должна быть сплошной, за исключением тех мест, где расположены проходы и двери кают. Световые эвакуационные указатели, имеющие видимые контуры, могут быть использованы для несплошной разметки;

.3 световые эвакуационные указатели должны устанавливаться, как минимум, с одной стороны коридора либо на стене не выше 0,3 м от палубы, или на палубе не более чем в 0,15 м от стены. В проходах шириной более 2 м световые эвакуационные указатели должны устанавливаться с обеих сторон;

.4 в тупиковых проходах световые эвакуационные указатели должны быть выполнены в виде стрелок, отстоящих друг от друга не более чем на 1 м, или в виде эквивалентных индикаторов направления, указывающих направление пути эвакуации;

.5 на всех трапах световые эвакуационные указатели должны устанавливаться, как минимум, с одной стороны коридора не выше чем 0,3 м от ступеней, что позволит четко различить каждую ступень любому человеку, стоящему выше и ниже данной ступени. Световые эвакуационные указатели должны быть установлены с обеих сторон, если ширина трапа составляет 2 м или более;

.6 световые эвакуационные указатели должны вести к ручке выходной двери. Другие двери не должны быть так же маркированы.

16.1.11 Электрические световые эвакуационные указатели должны отвечать следующим требованиям:

.1 электрические световые эвакуационные указатели должны быть подключены к аварийному распределительному щиту, чтобы при обычных условиях питание подавалось от основного источника энергии, а так же от аварийного источника в случае необходимости. Для уточнения мощности аварийного источника питания электрические световые эвакуационные указатели должны быть включены в перечень аварийных потребителей;

.2 электрические световые эвакуационные указатели должны включаться автоматически или одной операцией в рулевой рубке;

.3 электрические световые эвакуационные указатели должны обеспечивать следующие показатели освещения:

активные компоненты указателей должны иметь минимальную яркость 10 кд/м^2;

точечные источники миниатюрных ламп накаливания должны обеспечивать не менее 150 мкд средней силы света сферической поверхности с расстоянием не более 0,1 м между лампами;

точечные источники светодиодных систем должны иметь минимальную пиковую интенсивность 35 мкд. Угол излучения должен соответствовать направлению приближения и обзора. Расстояние между лампами должно быть не более 0,3 м;

электролюминесцентные системы должны функционировать в течение 30 мин. с момента остановки работы основного источника питания, к которому они должны быть подключены в соответствии с требованиями 16.1.11.1;

.4 все электрические световые эвакуационные указатели должны иметь такую конструкцию, чтобы выход из строя одной лампы, световой полосы или батареи не снизил эффективность маркировки эвакуационных путей.

Устройства и оборудование безопасности

16.1.12 Все пассажирские суда должны быть оборудованы устройствами внутренней связи в соответствии с 11.2 и табл. 2.1.1 ч. VII Правил. Такие устройства должны быть также предусмотрены в служебных помещениях, а также в местах сбора и эвакуации для пассажиров, в которых нет прямой переговорной связи с рулевой рубкой.

16.1.13 Слышимость системы громкоговорящей связи должна быть обеспечена во всех помещениях для пассажиров. Эта система должна иметь мощность, достаточную для того, чтобы передаваемая информация была четко различима на фоне обычного шума. Если возможна прямая связь между рулевой рубкой и помещениями и местами для пассажиров, то громкоговорители допускается не устанавливать.

16.1.14 На судне должна быть предусмотрена система аварийного оповещения. Такая система должна включать:

.1 систему аварийного оповещения командного состава и экипажа судна пассажирами, членами экипажа или обслуживающим персоналом на борту судна. Эти сигналы тревоги должны подаваться только в помещения, отведенные для командного состава и экипажа судна, их отключение может быть произведено только командным составом. Возможность включения сигнала тревоги должна быть обеспечена из следующих мест:

каждой каюты;

коридоров, лифтов и лестничных шахт таким образом, чтобы расстояние до ближайшего замыкателя оповещения не превышало 10 м, причем каждый водонепроницаемый отсек должен быть оснащен хотя бы одним замыкателем;

салонов, столовых и аналогичных помещений, предназначенных для отдыха;

туалетов, предназначенных для лиц с ограниченной способностью к передвижению;

машинных отделений, камбузов и аналогичных пожароопасных помещений;

холодильных камер и других кладовых помещений.

Замыкатели аварийного оповещения должны быть расположены на высоте от 0,85 м до 1,10 м над палубой;

.2 систему аварийного оповещения пассажиров командным составом судна. Эти сигналы тревоги должны быть четко слышимы и безошибочно различимы во всех помещениях, доступных для пассажиров. Должна быть предусмотрена возможность их включения из рулевой рубки и из мест, где постоянно находятся члены экипажа или персонал;

.3 систему аварийного оповещения экипажа судна и обслуживающего персонала командным составом судна. Система сигнализации, указанная в 11.3, должна быть слышима также в помещениях для отдыха членов экипажа и обслуживающего персонала, холодильных камерах и других кладовых помещениях.

16.2 НЕФТЕНАЛИВНЫЕ СУДА

Общие требования

16.2.1 Требования настоящей главы распространяются на электрическое оборудование судов:

нефтеналивных (см. 2.2.61 ч. 0 Правил) и приравненных к ним судов (в дальнейшем — нефтеналивных судов);

предназначенных для перевозки воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов;

использующих в качестве топлива природный газ (см. 1.1.1 ч. XII Правил);

предназначенных для работы с указанными выше судами.

16.2.2 Помещения и пространства на нефтеналивных судах разделяются на взрывоопасные и взрывобезопасные, пожароопасные и пожаробезопасные. Классификация взрывоопасных зон и пожароопасных помещений и пространств приведена в 1.4 ч. III Правил.

16.2.3 Распределение электрической энергии с использованием корпуса судна в качестве обратной цепи и систем с заземленной нейтралью или полюсом не допускается.

Степень защищенности и виды защиты электрического оборудования

16.2.4 Уровень, вид взрывозащиты, область применения и температурный класс электрического оборудования должны соответствовать ГОСТ Р МЭК 60079-0 и иметь маркировку в соответствии с приложением 2.

16.2.5 Во взрывоопасных помещениях и пространствах не допускается установка электрического оборудования, за исключением:

.1 устройств для проведения измерений, регулировки и сигнализации в искробезопасном исполнении (Exi);

.2 датчиков, светильников и сигнальных фонарей с оболочкой под избыточным давлением (Exp), со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd) или повышенной надежности против взрыва (Exe);

.3 электрических двигателей повышенной надежности против взрыва (Exe), со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd) или с оболочкой под избыточным давлением (Exp);

.4 соединительных коробок повышенной надежности против взрыва (Exe) или со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd);

.5 устройств пожарной сигнализации взрывозащищенного исполнения;

.6 кабелей, питающих указанное выше оборудование и устройства при условии их прокладки в стальных трубах. Соединение труб с электрооборудованием и между собой должно обеспечивать газонепроницаемость;

.7 кабелей электрообогрева взрывозащищенного исполнения.

.8 датчиков уровня, давления, приборов контроля и устройств связи взрывозащищенного исполнения (Exi) и подключаемых к ним кабелей.

16.2.6 В коффердамах взрывоопасных зон, примыкающих к взрывоопасным грузовым отсекам и танкам, допускается установка электрического оборудования только в искробезопасном исполнении (Exi).

16.2.7 Во взрывоопасных 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, указанное в 16.2.5;

кабельные трассы в газонепроницаемых трубах.

16.2.8 Кабели должны прокладываться в трубах в соответствии с 12.6.

16.2.9 В пожароопасных помещениях первой категории электрическое оборудование должно устанавливаться в исполнении не ниже IP56.

В пожароопасных помещениях второй категории электрическое оборудование

должно устанавливаться со степенью защиты не ниже IP44, осветительное оборудование — не ниже IP54.

В пожароопасных пространствах второй категории электрическое оборудование должно устанавливаться со степенью защиты не ниже IP55.

16.2.10 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 IIB-T3 (см. приложение 2).

Электрическая сеть и прокладка кабелей

16.2.11 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.

16.2.12 Переносной электроинструмент и переносное освещение, эксплуатирующиеся во взрывоопасных зонах должны подключаться вне этих зон.

16.2.13 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 16.2.5.

16.2.14 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.

Допускается прокладка кабелей во взрывоопасных пространствах над палубой грузовых отсеков в каналах (желобах) при выполнении следующих требований:

.1 кабели должны укладываться рядами на фасонных протекторах из неметаллических материалов, при этом должна быть исключена возможность их бокового смещения;

.2 кабели не должны касаться металлических конструкций канала (желоба);

.3 кабели не должны подвергаться постоянным и переменным натяжениям под воздействием деформации корпуса; должны быть предусмотрены компенсационные петли с внутренним диаметром не менее 10 диаметров наибольшего по диаметру кабеля;

.4 кабели должны быть защищены от воздействия внешней среды, волн, нефтепродуктов и механических повреждений;

.5 расстояние от кабелей до источников тепла должно соответствовать требованиям 12.4.1;

.6 трассы кабелей, расположенные на переходной площадке или в трубах в пределах пространства, находящегося внутри зоны 1, а также компенсационные петли не должны располагаться от палубы танков ниже 300 мм;

.7 все металлические оболочки или броня кабелей должны быть заземлены согласно 2.10.11.

16.2.15 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.

16.2.16 Кабели должны быть защищены от воздействия нефтепродуктов.

16.2.17 В устройствах для измерения сопротивления изоляции, предусмотренных 6.5.4, ток на «землю» не должен превышать 30 мА, а индуктивность соединения на «землю» в цепи устройства не должна превышать 60 мГн.

Освещение

16.2.18 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 за-

щищены с обеих сторон сеткой от механических повреждений.

16.2.19 Насосное отделение должно иметь не менее двух групп освещения, питаемых по отдельным линиям.

16.2.20 Светильники взрывобезопасного исполнения должны устанавливаться таким образом, чтобы вокруг них оставалось свободное пространство не менее 100 мм.

16.2.21 Выключатели сети освещения должны находиться вне взрывоопасных зон.

Электрическое отопление

16.2.22 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

16.2.23 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.

16.2.24 Все электрическое оборудование независимо от значения номинального напряжения, устанавливаемое в помещениях и пространствах взрывоопасных зон, должно быть заземлено в соответствии с требованиями 2.6.

16.2.25 На каждом нефтеналивном судне, предназначенном для перевозки воспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов, 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).

16.2.26 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.

16.2.27 Специальное заземление для снятия зарядов статического электричества необходимо предусматривать только в том случае, если отсутствуют заземления других назначений (защитное, молниезащитное, защита от помех радиоприему).

16.2.28 Конструкция перемычек антистатического заземления должна соответствовать требованиям 2.6 к защитному заземлению электрооборудования.

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 мм^2.

16.2.29 Перед входами во взрывоопасные зоны, помещения и пространства должны быть предусмотрены средства снятия статического электричества: неокрашенные рукоятки, электрические пластины, увлажняемые маты и т. п.

Насосные отделения

16.2.30 Необходимо предусматривать блокировку устройств включения питания электрического двигателя грузового насоса и электрического привода вентиляции насосного отделения, обеспечивающую возможность пуска электрического двига-

теля насоса только после того, как насосное отделение будет провентилировано десятикратным обменом воздуха.

16.2.31 Каждый электрический двигатель грузовых насосов должен быть снабжен устройством дистанционного отключения, расположенным вблизи входа в насосное отделение.

Электроподогрев вязких нефтепродуктов

16.2.32 Наибольшая температура поверхности нагревательных элементов установки электроподогрева должна быть не менее чем на 10 °С ниже температуры вспышки паров подогреваемого нефтепродукта.

16.2.33 Толщина слоя нефтепродукта над поверхностью нагревательных и токоведущих элементов должна быть не менее 100 мм.

16.2.34 В случае применения для подогрева нагревательных элементов, изолированных от нефтепродуктов, значение сопротивления изоляции нагревательной установки должно быть не менее 1 МОм.

16.3 СУДА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ТОПЛИВОМ В БАКАХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ЦИСТЕРН ДЛЯ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

16.3.1 Требования настоящей главы распространяются на электрическое оборудование трюмов, других помещений и пространств, предназначенных для перевозки на грузовых судах и паромах транспортных средств с топливом в баках и автомобильных цистерн для горючих жидкостей.

16.3.2 Трюмы, помещения и пространства, указанные в 16.3.1, принадлежат к взрывоопасным помещениям и пространствам.

16.3.3 Кабели должны быть защищены от механических повреждений. Кабели, расположенные горизонтально, следует прокладывать на высоте не менее 450 мм над сплошной палубой или платформой, исключающей свободное проникновение газов вниз. Проходы кабелей через палубы и переборки должны быть газонепроницаемыми.

16.3.4 Электрическое оборудование, установленное в каналах вытяжной вентиляции, должно быть взрывозащищенным — повышенной надежности против взрыва (Exe) или со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd).

16.3.5 Светильники, установленные в трюмах и помещениях, перечисленных в 16.3.1, должны быть разделены не менее чем на две группы, каждая из которых должна получать питание по отдельной цепи.

16.3.6 В трюмах и помещениях, находящихся выше главной палубы, в зоне выше 450 мм над палубой или платформой, исключающей свободное проникновение газов вниз, допускается устанавливать электрическое оборудование со степенью защиты не менее IP55 при вентиляции, обеспечивающей десятикратный обмен воздуха в час.

16.3.7 Электрическое оборудование с видом взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь (Exi), с оболочкой под избыточным давлением (Exp), со взрывонепроницаемой оболочкой (Exd) или повышенной надежности против взрыва (Exe) должно быть установлено:

.1 в нижней части помещений, находящихся выше главной палубы, в зоне до 450 мм от палубы (или платформы), исключающей свободное проникновение газов вниз;

.2 в трюмах и помещениях, находящихся ниже главной палубы.

16.4 СУДА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ КОНТЕЙНЕРОВ

Питание и распределение электрической энергии

16.4.1 За номинальную мощность электрических устройств изотермических кон-

тейнеров следует принимать их установленную мощность. Потребляемая мощность электрического оборудования изотермического контейнера в номинальных условиях работы не должна превышать 15 кВт (18,75 кВ·А).

16.4.2 Устройство для защиты генераторов от перегрузки, предусмотренное в 7.2.7, должно обеспечивать отключение изотермических контейнеров от главного распределительного щита в последнюю очередь.

16.4.3 Электрические установки изотермических контейнеров должны подключаться с помощью штепсельных розеток к специальным распределительным устройствам, получающим питание от главного распределительного щита судовой электростанции по отдельным линиям через разделительные трансформаторы.

16.4.4 Электрическая сеть штепсельных розеток, предназначенная для питания электрических установок изотермических контейнеров, должна иметь номинальное напряжение 220 или 380 В трехфазного переменного тока частотой 50 Гц либо 240 или 440 В трехфазного тока частотой 60 Гц.

Распределительные устройства и трансформаторы

16.4.5 Вторичная обмотка разделительных трансформаторов должна иметь изолированную нулевую точку.

16.4.6 Каждое распределительное устройство должно быть оборудовано аппаратурой, обеспечивающей:

.1 световую сигнализацию о наличии напряжения на щитах;

.2 включение и отключение каждой линии, питающей штепсельные розетки;

.3 защиту от токов короткого замыкания на отходящих линиях, питающих штепсельные розетки;

.4 измерение значения сопротивления изоляции и звуковую сигнализацию при недопустимо низком его значении.

Штепсельные розетки и защитные заземления

16.4.7 В трюмах, предназначенных для перевозки изотермических контейнеров, должны применяться штепсельные розетки только для питания контейнеров, имеющие степень защиты не меньшую, чем IP 55, а для открытых палуб IP 56.

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.

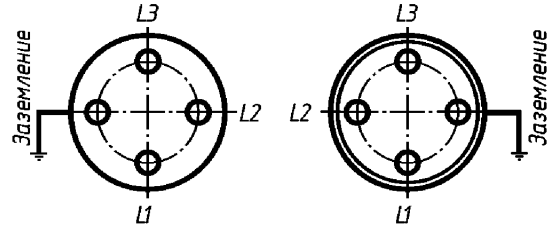

Рис. 16.4.9. Прямое чередование фаз *L1*, *L2*, *L3*

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 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 должен быть предусмотрен хотя бы один основной источник 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 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 установлены в 6 ч. V Правил.

16.7 ПЛАВУЧИЕ ОБЪЕКТЫ

16.7.1 В качестве основных источников электрической энергии на плавучих объектах, где предусмотрено обеспечение систем безопасности работающих от электропитания должно устанавливаться не менее двух источников электрической энергии. Вместо одного из этих источников допускается питание от внешнего источника электрической энергии.

16.7.2 Системы питания и сигнализации ответственных систем и устройств (см. 5.3) плавучих гостиниц и общежитий должны осуществляться в соответствии с требованиями 16.1.1 – 16.1.2.

Сигнально-отличительные фонари допускается питать от щитов освещения.

16.7.3 В каждой плавучей гостинице должен быть установлен автономный аварийный источник электрической энергии, обеспечивающий питание потребителей в соответствии с 4.5.1 в течение 30 мин.

16.7.4 При питании плавучего объекта 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. Нулевые защитные проводники должны располагаться в одной оболочке с фазными.

16.7.5 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 IP 44, а сухие отсеки понтонов, туннели в понтонах и другие подобные помещения к особо сырым помещениям IP 55.

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 мм^2 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 мм^2 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 обеспечивать при неисправности любого из генераторов безопасное погружение и всплытие дока, ввод и вывод судов.

Распределение электрической энергии

16.8.10 Кроме указанных в 5.1.1, возможно применение однопроводной системы на постоянном или на переменном токе, с использованием корпуса дока в качестве обратного провода только для сварочной сети, а также для устройств контроля и измерения сопротивления изоляции.

16.8.11 От шин главного распределительного щита должны получать питание по отдельным линиям в дополнение к 5.3.1 следующие потребители:

.1 система контроля, сигнализации и управления процессами погружения и всплытия дока;

.2 щиты электроприводов клинкетов балластной системы;

.3 щиты питания сварочных агрегатов;

.4 щиты питания судов, проходящих докование.

16.8.12 Питание ответственных устройств и электроприводов механизмов, находящихся на башне, на которой не установлен источник энергии, должно осуществляться от распределительного щита, установленного на этой башне. Такой щит должен рассматриваться как вынесенная часть главного распределительного щита и 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. Если позволяет конструкция дока, трассы прокладки питающих линий между башнями должны проходить по разным помещениям.

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 передачу электроэнергии, необходимой при стоянке дока без ремонтных работ. При этом должна быть предусмотрена возможность питания электропривода хотя бы одного пожарного насоса, имеющего наибольшую мощность по сравнению с остальными, при полной нагрузке, всех двигателей приводов клинкетов (задвижек) и освещения 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 — потребителей, указанных в 16.8.14.

16.8.16 Расположение и конструкция устройств для подключения кабелей питания от береговой электрической энергосистемы должны:

.1 обеспечить прокладку кабелей на удалении 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 энергосистемы, должен быть определен наивысший допускаемый 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 ука-

занному в 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 месте расположения электроприводов швартовных механизмов.

Служебная телефонная связь

16.8.22 При отсутствии других видов переговорной связи должны быть предусмотрены телефоны группы управления, обеспечивающие четкую двустороннюю связь между центральным постом управления и следующими объектами:

.1 посты управления швартовными шпилями;

.2 помещение аварийного дизель-генератора;

.3 помещение главного распределительного щита;

.4 помещение основных дизель-генераторов;

.5 помещение трансформаторной подстанции;

.6 помещения, в которых установлены ручные приводы клинкетов системы погружения и всплытия дока;

.7 станция пожаротушения.

Кроме того, должна быть предусмотрена парная переговорная связь между центральным постом управления и машинным помещением.

16.8.23 На доке должна быть предусмотрена возможность подключения телефонного аппарата к береговой телефонной сети.

Авральная сигнализация

16.8.24 Авральная сигнализация должна приводиться в действие из помещения центрального поста управления и из помещения, предназначенного для дежурного персонала, если оно предусмотрено.

Прокладка кабелей

16.8.25 Если стапель-палуба освещается светильниками водозащищенного 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 водозащищенного светильника.

Канализация электроэнергии и монтаж кабельной сети при однопроводной системе распределения

16.8.26 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 сварное соединение с корпусом дока.

16.8.27 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.

16.8.28 При производстве сварочных работ на корпусе судна, проходящего докование, кабель с противоположным электроду потенциалом должен подключаться к корпусу в районе места сварки.

Аварийные электрические установки

16.8.29 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.

16.8.30 Аварийный источник электрической энергии в соответствии с 4.5.1 должен обеспечивать питание установленных на доке потребителей, а также:

.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 средств внутренней связи и трансляции.

16.8.31 При применении в качестве аварийного источника электрической энергии дизель-генератора с автоматическим пуском должен быть также предусмотрен местный пуск.

16.8.32 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

16.8.33 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.

16.8.34 Электропривод клинкета должен иметь местный и дистанционный указатель конечных положений клинкета. Для приводов клинкетов, распределяющих воду по отсекам понтонов, следует предусматривать устройства, с помощью которых контролируется степень открывания клинкета.

16.8.35 При управлении приводами клинкетов, распределяющих воду по отсекам понтонов, рекомендуется предусматривать раздельное управление каждым клинкетом и групповое управление клинкетами правого или левого борта.

16.8.36 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

16.8.37 Установка напряжением выше 1 кВ должна соответствовать требованиям 14 настоящей части и требованиям ПУЭ.

16.8.38 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 установлено стационарное освещение.

17.1.3 Часть гребных электрических машин (двигателей и генераторов), расположенная под настилом, должна иметь степень защиты не менее IP X6.

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, должна быть установлена степень защиты IP X3.

17.1.4 Питание контрольных, защитных и сигнальных цепей системы электродвижения допускается от возбудителей 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.

Таблица 17.2.1

Допустимое напряжение питания

Цепь	Допустимое напряжение питания, В, для тока	
	постоянного	трехфазного
главного тока гребных электрических установок	1200*	10000
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.

Для электрических машин с замкнутой системой охлаждения должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация, предупреждающая об исчезновении потока охлаждающей среды на выходе системы охлаждения.

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 обес-

печения 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.

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 не менее чем 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, система смазывания должна быть оборудована 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 нормальное смазывание подшипников во время движения судна по инерции.

17.3.12 Система смазывания электрических машин должна иметь сигнализацию, обеспечивающую подачу сигналов на посты управления при снижении давления в маслопроводе и повышении температуры масла на выходе из машины.

17.3.13 Подшипники скольжения генераторов и электрических двигателей гребных установок должны быть оборудованы средствами сигнализации о повышении температуры вкладыша сверх допускаемого значения.

17.3.14 Система возбуждения машин гребной электрической установки должна получать питание не менее чем от двух преобразователей электрической энергии, причем в случае повреждения одного из них остальные должны обеспечить полную потребность в электрической энергии для возбуждения машин даже при увеличенной нагрузке, требуемой при маневрах.

Допускается питание систем возбуждения машин гребной электрической установки от шин главного распределительного щита при условии обеспечения питания в любых условиях в соответствии с указанными выше требованиями.

17.3.15 В системах электродвижения постоянного тока отключение или размыкание обмотки возбуждения электрического двигателя гребной установки должно сопровождаться снятием напряжения с обмотки якоря.

17.3.16 Цепи возбуждения должны быть оборудованы устройством гашения энергии магнитного поля в случае внезапного отключения обмоток возбуждения.

17.3.17 Системы возбуждения и автоматики управления должны быть выполнены таким образом, чтобы электрические двигатели гребных установок были защищены от чрезмерного повышения частоты вращения при поломке или оголении гребного винта.

17.3.18 Генераторы, работающие с полупроводниковыми преобразователями, должны быть рассчитаны на работу при уровне гармонических составляющих, указанном в технической документации. Для этого должен быть предусмотрен резерв мощности, предотвращающий повышение температуры генератора, вызванное гармоническими составляющими и не происходящее при обычной синусоидальной нагрузке.

17.3.19 Статорные обмотки генераторов и гребных электродвигателей номинальной мощностью выше 500 кВА должны быть снабжены датчиками температуры.

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. В устройстве защиты ток утечки не должен превышать 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 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.

В системах гребной электрической установки с преобразователем частоты и электрическим двигателем переменного тока рекуперация энергии на шины генератора гребной электрической установки допускается при возможности ее использования другими потребителями, подключенными к шинам данного генератора. Для абсорбирования соответствующей части рекуперируемой энергии и ускорения процесса торможения гребного электрического двигателя при реверсе допус-

кается применение «резисторов торможения». Величина рекуперируемой энергии должна ограничиваться автоматизированной системой управления гребной электрической установки для ограничения увеличения скорости вращения валов первичных двигателей выше допустимого предела.

17.5.7 При самопроизвольной остановке первичного двигателя одного из генераторов, работающего параллельно на общие шины или на один электрический двигатель гребной установки, этот генератор должен автоматически отключаться всеми полюсами или фазами, при этом питание гребной установки не должно прерываться.

17.5.8 В системах переменного тока генераторы и гребные электрические двигатели мощностью 1000 кВ·А и более должны снабжаться дифференциальной защитой.

17.5.9 Контрольные, сигнальные и оперативные цепи управления системы электродвижения должны иметь защиту от коротких замыканий.

17.6 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

17.6.1 На пультах и щитах управления должны быть предусмотрены следующие измерительные приборы и сигнализация, обеспечивающие 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;

.6 индикатор «электростанция готова к работе гребной электрической установки»;

.7 индикатор «электростанция не готова к работе гребной электрической установки»;

.8 индикатор «управление из ЦПУ»;

.9 индикатор «управление из рулевой рубки»;

.10 индикатор «управление с местного поста управления»;

.11 индикация генераторов, работающих на гребную электрическую установку.

В системе переменного тока дополнительно должны устанавливаться:

.12 частотомер;

.13 синхронизирующее устройство для включения генераторов на параллельную работу;

.14 ваттметр;

.15 индикатор «ограничение мощности гребной электрической установки» от преобразователя частоты.

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 требованиям 1.5 ч. IV Правил.

17.7.5 Система управления гребной электрической установкой должна иметь блокировку, исключающую возможность приведения в действие установки при включенных валоповоротных устройствах.

17.7.6 Для систем питания гребной электрической установки с генераторами, работающими параллельно, должна предусматриваться автоматизированная система управления электростанцией.

17.7.7 В случае перегрузки на шинах главного распределительного щита (снижение частоты, перегрузке по току и (или) мощности) мощность, передаваемая на гребную электрическую установку, должна автоматически ограничиваться во избежание обесточивания шин главного распределительного щита.

17.7.8 Если генераторы работают параллельно и один из них был отключен системой защиты, то автоматизированная система управления электростанцией должна автоматически снизить мощность гребной электрической установки, чтобы оставшиеся генераторы были защищены от перегрузок и продолжали работать. Данное требование распространяется на автоматические выключатели на шинах главного распределительного щита.

17.7.9 Если не предусмотрена параллельная работа генераторов, а преобразователи частоты гребных электродвигателей соединены по звену постоянного тока, то необходимо обеспечить выравнивание токов выпрямителей преобразователей частоты для равномерной загрузки генераторов.

17.7.10 Потеря автоматических функций системы управления гребной электрической установкой должна приводить к срабатыванию АПС.

17.7.11 Должно быть предусмотрено не менее двух — дистанционного и местного — независимых друг от друга постов управления гребной электрической установкой.

17.7.12 В случае повреждения, неисправности или потери питания системы управления на дистанционном посту управления гребной электрической установкой должно быть предусмотрено управление преобразователями гребной электрической установки с местного поста управления.

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 аппара-

тура цепей главного тока должны выдерживать не менее 250 % тока в течение 2 с.

Преобразователи должны выдерживать не менее 150 % номинального тока гребного электродвигателя в течение 1 мин.

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. 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 переменно-постоянного тока при питании их выпрямленным током определяется по формуле:

$$K_n = \sqrt{\sum_{v=2}^{n} I_v^2} \Big/ I_{dn} \ , \qquad (17.8.8)$$

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.

17.8.10 Полупроводниковые преобразователи должны соответствовать требованиям 6.9.

17.8.11 Для гребной электрической установки должно быть предусмотрено не менее двух полностью независимых отдельно установленных полупроводниковых преобразователей.

17.8.12 Для каждого преобразователя должна быть предусмотрена отдельная система управления.

17.8.13 Для каждой системы управления должны быть предусмотрены два гальванически изолированных датчика скорости. Для гребных электрических установок мощностью до 500 кВА в системах с преобразователем частоты допускается контролировать скорость по сигналам, вычисленным преобразователем частоты.

17.8.14 Преобразователи должны иметь перегрузочную способность, обеспечивающую необходимый крутящий момент и мощность, а для систем переменного тока — реактивную мощность, требуемые во время запуска, маневрирования и аварийных условий остановки.

Защита преобразователей не должна срабатывать при кратковременных перегрузках и изменениях (провалах) частоты вращения.

17.8.15 Неисправности в системе охлаждения преобразователей не должны приводить к отключению всех преобразователей гребной электрической установки судна.

17.8.16 Соответствующие обратные связи преобразователя должны контролировать (ограничивать) ток таким образом, чтобы ни один компонент не был поврежден даже в случае, когда преобразователь включен на двигатель с заторможенным ротором или на закороченные клеммы преобразователя частоты.

17.8.17 В системах «преобразователь частоты – асинхронный (синхронный) двигатель» преобразователь должен обеспечивать следующие виды защит:

.1 от перегрева преобразователя частоты;

.2 от коротких замыканий между выходными фазами;

.3 от обрыва фазы сетевого питания;

.4 от перегрузки по току между выходными фазами и корпусом;

.5 от перенапряжений в звене постоянного тока;

.6 от повышенного или пониженного напряжения питания;

.7 от обрыва фазы двигателя.

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, исключающая 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.

17.10 СТРУКТУРА ГРЕБНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

17.10.1 Электрические силовые установки должны быть сконструированы для режимов работы судна, указанных в 3.1.1.

Гребная электрическая установка должна быть выполнена таким образом, что отказ одного элемента в силовой части или системе управления не приводил бы к отключению гребных электродвигателей. Необходимая мощность для работы гребной электрической установки должна восстанавливаться в течение 30 с после исчезновения электропитания.

17.10.2 В состав гребной электрической установки переменного тока входят следующие компоненты:

.1 главные генераторы гребной электрической установки — не менее двух;

.2 главный распределительный щит, разделенный на две части межсекционным автоматическим выключателем или разъединителем;

.3 силовые трансформаторы для преобразования напряжения главных генераторов в напряжение полупроводниковых преобразователей (если предусмотрено

проектом гребной электрической установки) — по одному для каждого преобразователя;

.4 гребной электрический двигатель, получающий питание от своего полупроводникового преобразователя;

.5 система управления.

17.10.3 Для гребных электрических установок с одним гребным электрическим двигателем должны выполняться следующие дополнительные требования:

.1 синхронные и асинхронные двигатели должны иметь две системы статорных обмоток, которые могли бы независимо отключаться от соответствующего полупроводникового преобразователя частоты. Должно быть предусмотрено два преобразователя частоты — по одному для каждой системы обмоток статора. Каждый полупроводниковый преобразователь частоты должен быть рассчитан не менее чем на 50 % номинальной мощности гребной электрической установки;

.2 двигатели постоянного тока должны быть двухъякорными (двухколлекторными), при этом каждая якорная обмотка должна быть рассчитана не менее чем на 50 % номинальной мощности установки. Каждая якорная обмотка должна получать питание от своего независимого преобразователя.

17.10.4 Для гребного вала должны быть предусмотрены тормозные или блокирующие устройства.

В системах «преобразователь частоты – электрический двигатель переменного тока» допускается использование режима динамического торможения, если это не приводит к перегреву обмоток двигателя.

17.10.5 На всех действующих постах управления должна быть предусмотрена подача аварийно-предупредительного сигнала, предупреждающего о появлении неисправности в системе гребной электрической установки.

17.11 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ГРЕБНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

17.11.1 Гребная электрическая установка должна без сбоев и отказов функционировать в условиях воздействия электромагнитных помех и соответствовать требованиям, изложенным в приложении 15 ПТНП.

17.11.2 Если в рабочем состоянии гребной электрической установки величина гармонических искажений превышает 10 %, необходимо обеспечить соответствующую фильтрацию и функционирование без помех подключаемых потребителей.

18 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ПРЕДМЕТЫ СНАБЖЕНИЯ

18.1 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

18.1.1 Номенклатура и количество запасных частей к электрооборудованию определяются в объеме поставки в соответствии с технической документацией оборудования.

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, закреплены и замаркированы.

18.2 ПРЕДМЕТЫ СНАБЖЕНИЯ

18.2.1 Каждое судно, имеющее источники электрической энергии мощностью более 3 кВт, должно быть снабжено переносным ампервольтметром, омметром или комбинированным прибором для измерения силы тока, напряжения и сопротивления, мегомметром и, при переменном токе, нагрузочными клещами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(обязательное)

СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. В соответствии с ГОСТ 14254 в обозначении степени защиты оборудования должны быть указаны:

условный знак IP;

цифровое обозначение степени защиты от соприкосновения с движущимися частями оборудования и от попадания внутрь оболочки твердых посторонних предметов (табл. П1.1-1);

цифровое обозначение степени защиты оборудования от проникновения внутрь оболочки воды (табл. П1.1-2).

2. Если для изделия нет необходимости в одном из видов защиты, в условном обозначении проставляется знак X вместо обозначения того вида защиты, который в данном изделии не требуется и испытание которого не проводится.

Таблица П1.1-1

Цифровое обозначение степени защиты персонала от соприкосновения с движущимися частями оборудования и от попадания внутрь оболочки твердых посторонних предметов

Степень защиты	Характеристика
0	Отсутствует защита от соприкосновения с токоведущими или движущимися частями оболочки, а также оборудования от попадания внутрь твердых посторонних предметов
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 50,0 мм
2	Защита от соприкосновения пальцев с токоведущими или движущимися частями внутри оболочки Защита оборудования от попадания внутрь твердых посторонних предметов 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 предметов 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 предметов толщиной не менее 1 мм
5	Полная защита персонала от соприкосновения с токоведущими или движущимися частями, находящимися внутри оболочки Защита оборудования от вредных отложений пыли
6	Полная защита персонала от соприкосновения с токоведущими или движущимися частями, находящимися внутри оболочки, и полная защита оборудования от попадания пыли

Таблица П1.1-2

Цифровое обозначение степени защиты оборудования от проникновения внутрь оболочки воды

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, 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 согласованных потребителем и изготовителем условиях испытаний
7	Защита при погружении в воду. Вода не должна проникать внутрь при согласованных потребителем и изготовителем давлении и времени испытания
8	Защита при неограниченно длительном погружении в воду. Вода под давлением, согласованным потребителем и изготовителем, не должна проникать внутрь оболочки

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(обязательное)

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ СМЕСЕЙ

1 В соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-0 в обозначении степени защиты взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом подразделяются в зависимости от размера безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ) согласно табл. П2.1.

Таблица П2.1

Категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом

Категория смеси	Наименование смеси	БЭМЗ, мм
I	Рудничный метан	Св. 1,0
II	Промышленные газы и пары	—
II A	То же	Св. 0,9
II B	«	Св. 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. П2.1 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. П2.2.

Таблица П2.2

Группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом

Группа взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом	Температура самовоспламенения, °С
T1	Выше 450
T2	От 300 до 450
T3	От 200 до 300
T4	От 135 до 200
T5	От 100 до 135
T6	От 85 до 100

3 Взрывозащищенное электрооборудование может иметь виды взрывозащиты, указанные в табл. П2.3.

Таблица П2.3

Виды взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования

Вид взрывозащиты	Знак вида
Взрывонепроницаемая оболочка	d
Искробезопасная электрическая цепь	ia, ib, ic
Защита вида «е»	e
Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением	p
Масляное заполнение оболочки	o
Кварцевое заполнение оболочки	q
Специальный вид взрывозащиты	s
Автоматическое защитное отключение	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(обязательное)

ИСПЫТАНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА НЕРАСПРОСТРАНЕНИЕ ГОРЕНИЯ

1. Испытания проводятся с целью проверки изолированного кабеля или провода на нераспространение горения.

2. Образцы представляют собой отрезок кабеля или провода длиной (600±25) мм каждый. Перед испытанием образцы выдерживают не менее 16 ч при температуре (23±5) °С и относительной влажности (50±20) %. Если кабель или провод покрыт краской или лаком, перед испытанием образец выдерживают в течение 4 ч при температуре (60±2) °С.

3. Испытательная камера состоит из металлического ящика длиной (450±25) мм, шириной (300±25) мм и высотой (1200±25) мм без передней стенки. Дно испытательной камеры должно быть защищено слоем минеральной изоляции. Испытательная камера должна размещаться в помещении, в котором нет сквозняков, но имеются системы удаления токсичных газов, выделяемых при горении.

4. Перед испытанием горелка устанавливается на горизонтальную поверхность так, чтобы пламя было направлено строго вверх, его общая длина должна составлять 125 мм, а длина внутренней синеватой части — 40 мм. Работу горелки проверяют введением медной проволоки диаметром (0,710±0,025) мм и длиной не менее 100 мм перпендикулярно к пламени на расстоянии, превышающем конец внутренней синеватой части пламени приблизительно на 10 мм, так, чтобы конец проволоки находился над краем сопла. Температура пламени должна быть такой, чтобы медная проволока расплавлялась не менее чем за 4 с и не более чем за 6 с.

5. Образец прикрепляют при помощи медной проволоки к двум горизонтальным опорам (рис. П3.5-1) таким образом, что бы расстояние между нижним краем верхней опоры и верхним краем нижней опоры составляло (550±5) мм. Нижний конец образца должен находиться на расстоянии около 50 мм от дна камеры. Расположение горелки должно быть таким, чтобы кончик внутреннего конуса пламени синего цвета касался поверхности образца на расстоянии около 75 мм выше нижнего зажима,

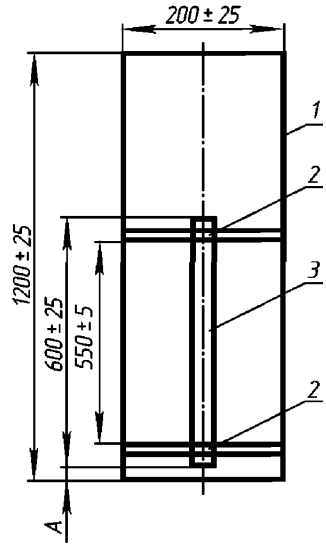

Рис. П3.5-1. Расположение образца в испытательной камере:
1 — металлическая камера; *2* — опорный стержень и крепление медной проволоки; *3* — образец; *А* — расстояние от дна камеры до нижнего конца образца (около 50 мм).

при этом ось сопла горелки составляла с вертикальной осью образца угол 45° (рис. П3.5-2). Внутренняя синеватая часть пламени должна находиться на расстоянии около 10 мм от образца.

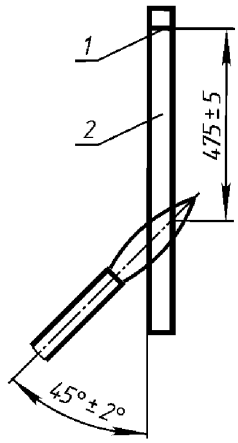

Рис. П3.5-2. Приложение пламени горелки к образцу:
1 — нижний край верхней опоры; *2* — образец

6. Время непрерывного воздействия пламени на образец должно соответствовать указанному в табл. П3.6. В конце испытания горелку удаляют, а пламя горелки гасят.

Таблица П3.6

Время непрерывного воздействия пламени на образец

Наружный диаметр *D* образца, мм	Время воздействия пламени, с
До 25	60
От 25 до 50	120
« 50 « 75	240
Более 75	480

7. После того как горение полностью прекратится, образец тщательно протирают тканью.

Если поверхность образца осталась без повреждений, после протирки допускается наличие сажи на поверхности образца. Размягчение или какую-либо деформацию неметаллического материала не учитывают. Расстояние от нижнего края верхней опоры до начала обугленной части образца измеряют с точностью до 1 мм.

Начало обугленной части определяют следующим образом. На поверхность кабеля нажимают острым предметом, например лезвием ножа. Место, где фиксируется изменение упругой поверхности образца на хрупкую (крошащуюся), считают началом обугленной части.

8. Кабель или провод считают выдержавшим испытание, если образец не воспламеняется, или возникшее горение образца после окончания воздействия испытательным пламенем самостоятельно гаснет, и следы огня не достигают верхнего конца образца.

Кроме того, если горение распространяется вниз до точки, расположенной на расстоянии более чем на 540 мм от нижнего края верхней опоры, провод или кабель считают не выдержавшим испытание.

Если образец не выдержал испытание, необходимо проводить еще два испытания. Если в результате двух повторных испытаний получены удовлетворительные результаты, кабель или провод считают выдержавшим испытание.

gost.e-ecolog.ru