Министерство транспорта Российской Федерации

ПРАВИЛА
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И КОНСТРУКЦИЙ

РД 31.21.30 - 97

Санкт-Петербург. 1997

Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций. РД 31.21.30-97.

1. Разработаны ЗАО "Центральный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт морского флота" (ЦНИИМФ)

Зам. генерального директора,
доктор технических наук — *С.Н. Драницын*

Зав. отделом стандартизации — *А.П. Вольваченко*

Руководитель разработки,
канд. техн. наук — *А. Н. Неелов*

Ответственные исполнители:
кандидаты технических наук *Брикер А.С.* (Часть II), *Левин Б.М.* (Часть IV), *Неелов А.Н.* (Части I, III), *Смольник А.Ю.* (Часть V), *Сорокин В.А.* (Части VII, VIII), *Филимонов В.Д.* (Часть VI).

2. Внесены Департаментом мореплавания Службы морского флота Министерства транспорта РФ

Заместитель начальника — *Д. Д. Анисин*

3. Утверждены и введены в действие Службой морского флота Министерства транспорта Российской Федерации

Первый заместитель министра — *В. Л. Быков*

3. Вводятся взамен:

РД 31.21.30-83. Правила технической эксплуатации судовых технических средств.

РД 31.21.65-84. Правила технической эксплуатации закрытий судовых грузовых люков.

РТМ 31.2003-77. Корпус, помещения, системы и устройства судна. Правила технической эксплуатации.

Настоящий руководящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без письменного разрешения ЗАО ЦНИИМФ и Департамента мореплавания Службы морского флота МТРФ.

ЛР № 010230 от 10.04.92. Подписано в печать с оригинал-макета 14.05.97 г.
Формат 60x90 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 21,5.
Тираж 2000 экз. Зак. 32.

Настоящее издание подготовлено к выпуску ЗАО "ЦНИИМФ"
совместно с ОАО "Санкт-Петербургская типография № 6".
193144, Санкт-Петербург, ул. Моисеенко, д. 10.

ISBN 5-900248-60-7

© ЗАО "ЦНИИМФ", 1997

Министерство транспорта Российской Федерации

РАСПОРЯЖЕНИЕ

07.04.1997 г. г. Москва № МФ-34/684

Об утверждении и введении в действие "Правил технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций" РД 31.21.30-97

1. В целях осуществления единой технической политики, обеспечения нормативными документами и с учетом складывающихся современных условий технической эксплуатации морских судов, предприятий и организаций Службы морского флота Министерства транспорта РФ утвердить и ввести в действие с 1 июля 1997 года "Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций" РД 31.21.30-97.

2. Считать утратившими силу с 1 июля 1997 г.:

-"Правила технической эксплуатации судовых технических средств", РД 31.21.30-83;

- "Корпус, помещения, системы и устройства судна. Правила технической эксплуатации", РТМ 31.2003-77;

- "Правила технической эксплуатации закрытий судовых грузовых люков", РД 31.21.65-84.

3. АОЗТ ЦНИИМФ обеспечить издание и рассылку РД31.21.30-97 по заявкам пароходств, заинтересованных предприятий и организаций.

4. Руководителям пароходств, предприятий и организаций, связанных с эксплуатацией морских судов, обеспечить изучение, проверку знаний и исполнение "Правил технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций" лицами береговых служб и членами экипажей судов в части, их касающейся.

5. Контроль за исполнением настоящего распоряжения возложить на Отдел технической эксплуатации флота Департамента мореплавания Минтранса РФ.

Первый заместитель Министра В. Л. Быков

Нормативный документ РД 31.21.30-97

Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций

Дата введения 01.07.1997 г.

1. Область применения

Настоящие Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций (в дальнейшем - Правила) содержат требования к техническому использованию и техническому обслуживанию корпуса, систем, устройств, агрегатов и механизмов судов морского флота Российской Федерации, направленные на предотвращение отказов и тем самым на обеспечение безопасности людей, судна, перевозимого груза и охраны окружающей среды.

Правила распространяются на морские суда, которые эксплуатируются под Государственным флагом России и зарегистрированы инспекцией государственного надзора морского торгового порта в одном из реестров судов Российской Федерации в соответствии с требованиями Кодекса торгового мореплавания, а также на судовладельцев этих судов независимо от форм собственности.

Знание и исполнение Правил обязательно для членов экипажей морских судов и должностных лиц судовладельца. Объем необходимых знаний каждого конкретного члена экипажа судна и должностного лица судовладельца в зависимости от занимаемой должности, типа и конструктивных особенностей судов определяет судовладелец. Типовой перечень лиц, обязанных полностью или частично знать Правила, приведен в Приложении "А".

Настоящие Правила не охватывают технические средства радиосвязи и навигации.

Правила не распространяются на ядерные паропроизводящие установки.[1]

2. Нормативные ссылки

В настоящих Правилах использованы ссылки на следующие нормативные документы:

2.1. Устав службы на морских судах России.

2.2. Правила технической эксплуатации морских судов. Основное руководство.

2.3. Правила техники безопасности на судах морского флота.

2.4. Наставление по борьбе за живучесть на судах морского флота.

2.5. Руководство по техническому надзору за судами в эксплуатации. Российский Морской Регистр судоходства. (Регистр).

2.6. Правила классификации и постройки морских судов. Регистр.

2.7. Правила по оборудованию морских судов. Регистр.

2.8. Правила по грузоподъемным устройствам морских судов. Регистр.

2.9. Правила о грузовой марке морских судов. Регистр.

2.10. Санитарные правила для морских судов.

2.11. Наставление по предотвращению загрязнения с судов. РД 31.04.23 - 94.

2.12. Правила морской перевозки опасных грузов (правила МОПОГ). РД 31.15.01-89.

2.13. Комплексная система технического обслуживания и ремонта судов. Основное руководство. РД 31.20.50 - 87.

2.14. Методика дефектации морских транспортных судов (ЦНИИМФ)

2.15. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС). International Marine Organization (IMO).

2.16. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ). IMO.

2.17. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДМНВ). IMO.

2.18. Кодекс безопасной практики перевозки навалочных грузов. IMO.

2.19. Кодекс безопасной практики для судов, перевозящих палубные лесные грузы. IMO.

2.20. Кодекс безопасной практики размещения и крепления груза. IMO.

2.21. Международный кодекс по безопасной перевозке зерна насыпью. IMO.

2.22. Международный кодекс по газовозам (МКГ). IMO.

2.23. Международный кодекс по химовозам (МКХ). IMO.

2.24. Кодекс по безопасной перевозке химически активных грузов наливом. IMO.

2.25. Международные правила предупреждения столкновения судов (МППСС). IMO.

---

[1] Текст настоящего документа разбит на части, обозначенные римскими цифрами. При ссылках на отдельные пункты номер части не указывается, если пункт находится в пределах той же части. В противном случае дополнительно указывается номер части.

Часть I. Общие требования к технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций

1. Общие положения

1.1. Техническая эксплуатация судовых технических средств и конструкций (СТСиК) должна производиться в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей и требованиями настоящих Правил. В тех случаях, когда инструкции заводов-изготовителей не согласуются с отдельными положениями Правил, должны выполняться требования инструкций.

1.2. При отсутствии инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации СТСиК и в случае необходимости развития и детализации требований, изложенных в Правилах, судовладелец обязан обеспечить разработку инструкций.

1.3. Судовладелец имеет право при наличии достаточных технических обоснований заменять или дополнять отдельные положения инструкий завода-изготовителя. Если изменения касаются документации, согласованной с органами надзора, должно быть получено заключение этих органов на изменение.

В гарантийный период эксплуатация СТСиК должна осуществляться только в строгом соответствии с инструкциями и рекомендациями изготовителя.

1.4. Все операции, связанные с вводом в действие, изменением режимов работы, выводом из действия, проворачиванием и разборкой технических средств, должны производиться с разрешения, по указанию или с извещением должностных лиц (капитана, вахтенного помощника капитана, старшего механика, вахтенного механика, ответственного по заведованию), если это предусмотрено соответствующими пунктами Правил или другими документами, регламентирующими действия судового экипажа. Необходимо помнить, что несогласованный ввод в действие, изменение режима работы, остановка или разборка технического средства могут привести к непредсказуемым последствиям.

1.5. Все действия, связанные с техническим использованием, обслуживанием и ремонтом СТСиК, должны регистрироваться вахтенным механиком в машинном журнале в соответствии с инструкцией по его ведению.

1.6. На судне должен быть организован учет технического состояния СТСиК, а также учет наличия и движения сменно-запасных частей и предметов материально-технического снабжения по заведованиям. Порядок учета и формы учетных документов устанавливает судовладелец.

2. Общие требования к техническому использованию СТСиК

2.1. Подготовка к действию и ввод в действие (пуск).

2.1.1. Подготавливать и вводить в действие допускается только исправные технические средства. При неисправном состоянии технического средства должна быть вывешена предупредительная табличка: "Неисправность! Ввод в действие запрещен".

2.1.2. Подготовка технических средств к действию должна включать тщательный наружный осмотр. Необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов и в том, что включению и пуску ничто не препятствует.

2.1.3. Предохранительные устройства, если они имеются, должны быть на штатных местах и исправны. Запрещается вводить в действие техническое средство с отключенными или неисправными предохранительными устройствами.

2.1.4. Штатные контрольно-измерительные приборы (КИП) должны быть без видимых повреждений. Подготовка к работе и работа технических средств при отсутствии штатных приборов или при неисправном их состоянии запрещается. На шкалах приборов должны быть нанесены метки, указывающие предельные значения измеряемого параметра и при необходимости запретные зоны работы.

2.1.5. Во время подготовки СТСиК необходимо:

.1 снять стопоры, чехлы и временные закрытия, препятствующие нормальной работе;

.2 проверить соответствие положения всех управляющих органов, клапанов, кранов, задвижек, переключателей и т.д. режиму пуска технического средства;

.3 подать смазку ко всем трущимся частям в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Убедиться в наличии достаточного количества масла во всех системах и устройствах смазки (маслосборниках, лубрикаторах, масляных ваннах и т.д.);

.4 при наличии системы охлаждения подать воду или убедиться в достаточности ее количества в системе.

2.1.6. В случаях, предусмотренных инструкцией по эксплуатации, до пуска следует провернуть механизм, машину или агрегат вручную или валоповоротным устройством. Убедиться в отсутствии заеданий и посторонних звуков.

2.1.7. При подготовке автоматизированных технических средств к действию после продолжительного нерабочего периода должна быть проверена работоспособность средств автоматизации, включая средства аварийно-предупредительной сигнализации и защиты.

2.1.8. Резервные технические средства должны быть исправными. При подготовке к работе установки с автоматически запускающимися резервными техническими средствами должна быть обеспечена и проверена их постоянная готовность к пуску.

2.1.9. Ввод в действие (пуск) технического средства допускается только после выполнения всех операций по подготовке, предусмотренных инструкциями по эксплуатации, исключая экстренные случаи, связанные с предотвращением аварии. В последнем случае должны быть выполнены подготовительные операции, обеспечивающие действие технического средства (снятие ограничителей, подача электропитания и рабочих сред: масла, воды, топлива, а также выполнение необходимых переключений в системах, связанных с техническим средством, отключение при необходимости автоматической защиты). Об экстренной подготовке и вводе в действие СТСиК делается запись в машинном журнале с указанием ответственного лица, давшего это распоряжение.

2.1.10. Если при пуске агрегата от окружающих требуется особое внимание, то о пуске такого агрегата должно быть сделано соответствующее предупреждение. На входах в помещения, где расположены автоматически или дистанционно запускающиеся механизмы, должна быть предупреждающая надпись: "Внимание! Механизмы запускаются автоматически".

2.1.11. После ввода в действие (пуска) СТСиК необходимо проверить показания всех контрольно-измерительных приборов и в случае необходимости отрегулировать нагрузку и параметры рабочих сред, а также убедиться в отсутствии ненормальный шумов, стуков и вибрации. Убедиться в исчезновении световых и звуковых аварийных сигналов, когда контролируемые параметры достигнут рабочих значений.

2.1.12. В случае появления при пуске аварийно-предупредительных сигналов, ненормальных шумов, стуков или вибрации, а также при выходе значений контролируемых параметров за допустимые пределы техническое средство должно быть выведено из действия (остановлено) для выяснения и устранения причин неисправности.

2.2. Обслуживание во время работы

2.2.1. Режим работы технических средств должен устанавливаться с учетом условий эксплуатации таким образом, чтобы значения контролируемых параметров не выходили за установленные пределы.

2.2.2. Во время действия технических средств должен вестись контроль за их работой по показаниям контрольно-измерительных приборов и сигналам аварийно-предупредитель-

ной сигнализации, а также путем осмотра, прослушивания и ощупывания. Периодичность контроля устанавливается инструкциями по эксплуатации. При отсутствии указаний в инструкции периодичность должна быть установлена старшим или вахтенным механиком с учетом назначения технического средства, его надежности, а также наличия устройств аварийно-предупредительной сигнализации и защиты.

2.2.3. При использовании для охлаждения технического средства забортной воды необходимо следить за тем, чтобы ее температура на выходе не превышала 55 °С во избежание интенсивного солеотложения в полостях охлаждения.

2.2.4. В случае остановки или изменения режима работы технического средства вследствие срабатывания автоматической защиты должно быть введено в действие резервное техническое средство (при наличии). Ввод в действие остановленного технического средства или восстановление режима его работы допускается только после тщательного выявления и устранения всех причин, вызвавших срабатывание защиты.

2.2.5. Необходимо периодически сличать показания контрольно--измерительных приборов на пульте дистанционного управления с показаниями приборов, установленных непосредственно на техническом средстве.

2.2.6. При недостаточной уверенности в правильности показаний контрольно-измерительного прибора или уставки средств аварийно-предупредительной сигнализации и защиты должны быть немедленно приняты меры, исключающие аварию технического средства, вплоть до его остановки или вывода из действия. Прибор должен быть заменен или поверен, а уставка отрегулирована.

2.2.7. В случае появления при работе технического средства ненормального шума, стука, вибраций, нагрева или при выходе значений контролируемых параметров за допустимые пределы должны быть приняты немедленные меры вплоть до вывода его из действия для выяснения и устранения причины неисправности.

2.2.8. Перевод технического средства с одного режима работы на другой следует производить плавно, не допуская резкого изменения рабочих параметров. При необходимости перехода через запретные для длительной работы режимы они должны проходиться по возможности быстро. Не допускается длительная работа на режимах, вызывающих высокую вибрацию технического средства или судовых конструкций.

2.2.9. Необходимо периодически контролировать наличие достаточного количества рабочих сред (масла, воды и др.) в системах СТС. Нормальная убыль рабочей среды должна попол-

няться, а при резком убывании должна быть немедленно найдена и устранена причина.

2.2.10. Вахтенный механик обязан зарегистрировать в машинном журнале все неполадки и неисправности, имевшие место при работе технических средств, с указанием времени и принятых мер. Это же касается отклонений рабочих параметров за установленные пределы (при отсутствии автоматических средств регистрации выбега параметров).

2.3. Вывод из действия (остановка)

2.3.1. Операции по выводу из действия (остановке) технического средства должны производиться в последовательности, установленной в соответствующих разделах Правил или инструкцией по эксплуатации. В оговоренных случаях следует строго выполнять требования об установке специальных режимов, предшествующих выводу из действия. Экстренный вывод из действия (остановка) допускается в случае угрозы человеческой жизни, аварии судна или технического средства.

2.3.2. После вывода технического средства из действия следует произвести его осмотр, устранить обнаруженные дефекты, подать масло в места ручной смазки и обтереть насухо наружные поверхности. При необходимости установить стопоры, ограничители и зачехлить техническое средство.

2.3.3. Во всех случаях, когда температура окружающей среды может оказаться ниже или равной 0 °С, должны быть приняты меры по предотвращению размораживания технического средства или использоваться незамерзающие жидкости (антифризы). При выводе технического средства из действия на длительное время необходимо спустить воду из полостей охлаждения, трубопроводов, фильтров, насосов и т.д. Рекомендуется продуть системы сжатым воздухом, в местах снижений трассы трубопроводов рассоединить фланцы. После осушения системы спускные пробки закрыть, а фланцевые соединения - собрать.

При выводе технического средства из действия на короткое время необходимо принять меры по его обогреву имеющимися вспомогательными средствами или путем периодического включения в работу.

2.3.4. Неработающие механизмы и машины должны периодически проворачиваться с одновременной подачей смазки.

3. Общие требования к техническому обслуживанию

3.1.Порядок проведения работ по техническому обслуживанию

3.1.1. Техническое обслуживание (ТО) СТСиК должно осуществляться по планово-предупредительной системе на основе

планов-графиков ТО, утвержденных судовладельцем, и анализа фактического технического состояния на базе измерения параметров средствами диагностического (безразборного) контроля (РД 31.20.50-87).

3.1.2. Периодичность выполнения работ по техническому обслуживанию должна соответствовать периодичности, указанной в инструкции завода-изготовителя или в технической документации судовладельца с допуском, обусловленным возможностью выполнения работ по условиям плавания.

Старший механик имеет право по согласованию с судовладельцем изменять предусмотренную документацией периодичность технического обслуживания, связанного с разборкой машины, механизма или узла, если имеющимися на судне и одобренными судовладельцем средствами обеспечивается достаточный контроль их технического состояния без разборки. В этом случае операции по контролю технического состояния СТСиК должны включаться в план-график ТО. В гарантийный период эксплуатации изменение периодичности ТО, установленной заводской инструкцией, не допускается.

3.1.3. Факт выполнения работ по ТО СТСиК, включая контрольные операции, должен быть отражен в машинном журнале. Там же указываются лица, выполнявшие ТО. При выполнении технического обслуживания должна быть произведена дефектация и оценка технического состояния объекта. Результаты оценки, включая результаты измерений износа, зазоров или других параметров, должны фиксироваться в специальном учетном документе.

3.1.4. При оценке технического состояния СТСиК необходимо обращать особое внимание на состояние рабочих поверхностей, характер износов, а также на наиболее опасные с точки зрения образования трещин места. Ответственные детали необходимо периодически подвергать дефектоскопическому контролю. Номенклатура деталей, подлежащих дефектоскопическому контролю, устанавливается заводом-изготовителем или судовладельцем для каждого типа СТСиК.

3.1.5. Обмеры элементов СТСиК должны всегда производиться в одних и тех же местах, а также в местах интенсивного износа. Обмеры деталей, имеющих цилиндрическую форму (шейки валов, пальцы, втулки и т.д.) необходимо производить в каждом сечении не менее чем в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

3.1.6. При проведении технического обслуживания и ремонта СТСиК должны применяться материалы, соответствующие требованиям конструкторской документации или одобренные судовладельцем.

3.1.7. По результатам оценки технического состояния сборочных единиц и деталей СТСиК определяется их пригодность к дальнейшей работе или необходимость ремонта (замены). Не допускаются в эксплуатацию СТСиК, значения параметров технического состояния которых не укладываются в установленные нормы. В особых случаях такие СТСиК могут быть введены в действие только по согласованию с судовладельцем и при необходимости с Регистром с установлением ограничений по времени и режимам использования.

3.1.8. Контрольно-измерительные приборы, применяемые при эксплуатации СТСиК, должны проходить поверку в соответствии с действующими положениями.

Запрещается использовать контрольно-измерительные приборы, если:

истекли сроки поверки;

разбито стекло прибора;

стрелка прибора при снятии рабочего импульса не возвращается в исходное положение.

3.2. Указания по разборке и сборке судовых технических средств

3.2.1. Разборка и сборка СТСиК должна производиться в технологической последовательности, рекомендованной инструкциями по эксплуатации, техническими условиями или руководством по ремонту, а также документами, утвержденными судовладельцем.

3.2.2. Разборка и сборка должна производиться инструментом и приспособлениями, предназначенными для этих целей.

3.2.3. Перед разборкой СТСиК следует спустить из систем воду, масло, топливо, пар. Забортные клапаны плотно закрыть, отключить электропитание. При разборке трубопроводов забортной воды отверстия труб, идущих за борт, необходимо заглушить заглушками. Устанавливаемые на фланцевых соединениях заглушки должны иметь хвостовики, на штуцерные соединения навешивается бирка, указывающая наличие заглушки. Об установке и снятии заглушек следует делать запись в машинном журнале.

3.2.4. Перед разборкой необходимо снять или отсоединить все контрольно-измерительные приборы и датчики, которые могут быть повреждены. Необходимо произвести замеры, определяющие зазоры и взаимное расположение деталей и сборочных единиц.

3.2.5. СТСиК должны вскрываться и закрываться в присутствии лица, в чьем заведовании они находятся. Перед закрытием необходимо осмотреть внутренние полости, убедиться

в исправном состоянии деталей, сборочных единиц, отсутствии посторонних предметов в полостях. В случае, если исключительные обстоятельства вызвали перерыв в процессе закрытия, необходимо вновь произвести контрольный осмотр, а затем уже закрытие СТСиК.

3.2.6. При разборке СТСиК и их сборочных единиц необходимо:

.1. закрывать крышками, бумагой или картоном места, с которых сняты детали;

.2. закрывать деревянными пробками или наклейками все вскрываемые отверстия, каналы, а также концы труб, не применяя для этого ветошь или паклю;

.3. обращать внимание на наличие марок и меток, определяющих взаимное положение деталей и сборочных единиц. Стершиеся или поврежденные марки и метки восстанавливать;

.4. во избежание перекосов или деформации обжатых деталей крепящие их гайки сперва отдавать частично, а затем отвертывать полностью;

.5. не выворачивать шпильки из гнезд, за исключением случаев, связанных с заменой (ремонтом) шпильки или детали, в которую она ввернута;

.6. предохранять пришабренные и чисто обработанные рабочие поверхности от повреждений и коррозии;

.7. снимаемые трубопроводы и изоляцию маркировать или снабжать специальными бирками;

.8. подводящие концы электрических кабелей (проводов) маркировать, замыкать накоротко, заземлять и изолировать.

3.2.7. При сборке судовых технических средств необходимо:

.1. тщательно очищать от грязи, протирать и смазывать чистым маслом трущиеся поверхности деталей; очищать и продувать сжатым воздухом каналы подвода смазки, охлаждающей жидкости, топлива, воздуха;

.2. не допускать установки деталей, уплотняющие поверхности которых имеют повреждения (забоины, раковины, выгорание);

.3. притирать (пришабривать) уплотняющие поверхности соединений, которые собираются без прокладок; качество притирки (шабровки) проверять "на краску";

.4. устанавливать сборочные единицы и детали по меткам и рискам, определяющим их взаимное положение;

.5. устанавливать на место контрольные и установочные штифты и болты до окончательного закрепления деталей и сборочных единиц;

.6. строго соблюдать установленный порядок, последовательность и усилия (углы) затяжки гаек соединений ответственных сборочных единиц; при регламентированных усилиях за-

тяжки крепежных деталей необходимо пользоваться динамометрическими ключами, гидравлическими домкратами или шаблонами;

.7. тщательно очищать, промывать и продувать сжатым воздухом все трубы, их соединения, арматуру;

.8. не допускать закрашивания резьб, клейм, фирменных табличек, штуцерных гаек;

.9. не допускать установки новых ответственных деталей, не имеющих сертификатов приемки, приемочных клейм ОТК завода-изготовителя и, если это требуется, Регистра;

.10. применять уплотнительные пасты и защитные покрытия, рекомендованные инструкцией либо технической службой судовладельца;

.11. производить проверку надежности стопорения деталей и крепежа;

.12. заменять все шплинты, а также поврежденные прокладки и шайбы; медные прокладки, не потерявшие своих рабочих качеств, и шайбы рекомендуется отжигать.

3.2.8. При разборке и сборке пневматических и гидравлических средств автоматизации необходимо:

.1. тщательно очищать все детали, применяя в необходимых случаях рекомендованные моющие жидкости; при сборке смазывать все рабочие трущиеся поверхности;

.2. при необходимости заменять уплотнительные элементы: муфты, манжеты, прокладки и т.д.;

.3. проверять и устанавливать необходимые зазоры в шарнирных соединениях, предотвращая чрезмерные люфты;

.4. после сборки производить настройку в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации.

4. Общие требования к технической эксплуатации автоматизированных объектов, системы дистанционного автоматизированного управления (ДАУ) главными двигателями (ГД) и винтами регулируемого шага (ВРШ)

4.1. Автоматизированные объекты вводятся в режим автоматического или дистанционного управления только после проведения работ по подготовке средств автоматизации к действию.

Действующие средства автоматизации, а также проверяемые при подготовке к действию или при техническом обслуживании считаются работоспособными, если они выполняют заданные функции, поддерживая значения контролируемых или регулируемых параметров в пределах, установленных технической документацией.

4.2. Запрещается отключать устройства аварийно-предупредительной сигнализации и автоматической защиты, за

исключением случаев, специально оговоренных в соответствующих пунктах Правил или в инструкциях по эксплуатации. При неисправности этих устройств за работающим техническим средством должно быть установлено усиленное наблюдение, обеспечивающее его базаварийную работу. Должны быть приняты меры по восстановлению работоспособности устройств.

4.3. При неполадках в работе устройств аварийно-предупредительной сигнализации и защиты, автоматического регулирования (управления) и необходимости продолжения работы технического средства следует немедленно перейти на ручное регулирование (управление), усилить наблюдение и принять меры к скорейшему устранению неисправности. Лица судового экипажа, использующие технические средства, должны периодически проводить учебные тренировки для отработки навыков перехода с автоматического управления на ручное. Периодичность и процедуру тренировок устанавливает судовладелец.

Любое отключение средств автоматизации СТСиК должно быть зафиксировано в машинном журнале.

Примечание: Отключение средств автоматизации объектов ответственного назначения для выполнения ТО или ремонта и устранения неисправностей производится с разрешения старшего механика, с ведома вахтенного механика и при необходимости вахтенного помощника капитана.

4.4. Величина уставок срабатывания и временных задержек средств автоматизации объектов должна контролироваться ответственными по заведованию лицами. При обнаружении выхода контролируемых или регулируемых параметров, временных задержек, уставок срабатывания за пределы установленных значений необходимо в возможно короткий срок выполнить настройку и регулировку средств автоматизации.

4.5. При замене средств автоматизации технические характеристики вновь устанавливаемых приборов и элементов должны быть идентичны заменяемым. После замены должна производиться проверка работоспособности средств автоматизации, а при необходимости их настройка и регулировка.

4.6. При вводе в действие системы дистанционного управления главного двигателя (ГД) и винта регулируемого шага вахтенному механику совместно с вахтенным помощником капитана необходимо:

.1. проверить возможность передачи управления ГД и ВРШ из центрального поста управления (ЦПУ) на пост управления в рулевой рубке и обратно с одновременной проверкой сигнализации;

.2. проверить прохождение команд на изменение хода с каждого из указанных в п. 4.6.1 постов управления предусмотренным на судне способом, а также соответствие положения совмещенной рукоятки управления ДАУ и машинного телеграфа в рулевой рубке и в ЦПУ;

.3. проверить синхронную связь между выносными постами ДАУ правого и левого борта и постом управления в рулевой рубке;

.4. сверить показания электрочасов регистратора маневров с судовым временем;

.5. проверить до пуска ГД возможность изменения шага лопастей ВРШ с постов управления в рулевой рубке и в ЦПУ;

.6. выполнить пробные пуски ГД с помощью системы ДАУ, обращая внимание на устойчивость частоты вращения, соответствующей самому малому ходу;

.7. выполнение проверок зафиксировать в машинном и судовом журналах.

4.7. В случае обнаружения на мостике неполадок в работе системы ДАУ:

.1. вахтенный помощник должен немедленно сообщить об этом вахтенному механику, передать управление ГД (ВРШ) в машинное помещение и известить об этом капитана;

.2. вахтенный механик должен принять управление ГД (ВРШ) в машинное помещение, выбрав возможный резервный вид управления, и сообщить об этом вахтенному помощнику капитана и старшему механику.

4.8. При обнаружении неисправностей в работе системы ДАУ вахтенный механик по согласованию с вахтенным помощником должен перейти на управление ГД (ВРШ) из машинного помещения и известить об этом старшего механика. Во всех случаях передачи управления с мостика в машинное помещение необходимо немедленно проверить и ввести в действие машинный телеграф.

Часть II. Корпус, помещения, устройства и системы судна

Настоящая часть II Правил содержит общие требования к технической эксплуатации корпуса, помещений, устройств и систем судна с целью обеспечения безопасности людей и сохранности перевозимых грузов. Под этим понимается следующее:

содержание элементов корпуса судна, а также закрытий отверстий корпуса в состоянии, обеспечивающем их работоспособность, прочность и непроницаемость;

эффективная защита металлических конструкций корпуса от коррозии и износа, а деревянных - от загнивания;

обеспечение работоспособности и постоянной готовности к использованию судовых устройств и систем, спасательных и противопожарных средств и инвентаря, средств борьбы за живучесть судна;

содержание судна и его помещений в опрятном виде и надлежащем санитарном состоянии.

1. Общие положения

1.1. Основные требования

1.1.1. При эксплуатации судовых технических средств и корпусных конструкций (СТС и К) следует руководствоваться также и положениями, изложенными в части I Правил. Техническая эксплуатация механизмов общесудовых устройств и систем производится с учетом указаний соответствующих разделов части VII Правил.

1.1.2. Обслуживание корпусных конструкций и судовых технических средств, которые имеются или вновь устанавливаются на судне согласно Международной конвенции МАРПОЛ, выполняются в объеме требований соответствующих частей настоящих Правил. При этом учитываются указания Наставления по предотвращению загрязнения с судов, РД 31.04.23-94.

1.1.3. Изменение существующих корпусных конструкций (прорезание новых отверстий в обшивке и наборе и др.), изменение весовой нагрузки судна, изменение конструкций устройств и систем допускается только на основании технической документации судовладельца, одобренной Регистром и другими органами надзора.

1.1.4. Допускается применение требований Правил к судам, корпуса которых изготовлены из других материалов (алюминия

и его сплавов, титановых сплавов, дерева, пластмасс), если они не противоречат инструкциям завода-изготовителя.

1.1.5. Твердый балласт, установленный на судне для обеспечения его остойчивости, должен быть уложен и надежно закреплен с целью полностью исключить его перемещение при качке. Цистерны с водяным балластом должны быть заполнены не более, чем на 95-97% их вместимости.

1.2. Общие указания по техническому использованию судна

1.2.1. Перевозка любого груза должна производиться по карго плану, утвержденному капитаном судна. Основными критериями грузового плана является обеспечение безопасности плавания и сохранной перевозки грузов, оптимальное использование грузовместимости и грузоподъемности судна, размещение груза с учетом очередности погрузки-выгрузки каждой единицы груза, удобства крепления, доступа к опасным грузам. Разработка грузового плана должна выполняться с учетом указаний Инструкции по загрузке судна.

При проведении грузовых операций необходимо контролировать появления крена корпуса судна. Если крен возник, необходимо установить его причину. Борт судна не должен задевать причал или стоящие рядом суда. Кроме того, необходимо следить за глубинами в месте погрузки-выгрузки и изменениями уровня воды (отлив, сгон воды), не допуская касания судном грунта. Предусмотренная посадка на грунт при отливе (случай "обсушки") должна обеспечивать безопасность судна.

1.2.2. При каждой погрузке всех видов перевозимых грузов (особенно контейнеров, крупногабаритных и тяжеловесных грузов) капитан обеспечивает контроль за их надежным креплением. В особо сложных случаях, связанных с перевозками негабаритных и тяжеловесных грузов, грузоотправитель должен предоставить расчет креплений и прочности конструкций корпуса судна.

1.2.3. Во время грузовых операций между берегом и судном должна быть обеспечена надежная связь, позволяющая в любой момент остановить погрузочные средства по первому требованию лиц судового экипажа, ответственных за грузовые операции.

1.2.4. Ответственные члены судового экипажа, связанные с грузом, грузовыми операциями и грузовым оборудованием должны знать об опасности, представляемой данным грузом и мерах, предпринимаемых для ее предотвращения. Эти лица должны быть знакомы с положениями следующих документов ИМО:

Кодексом безопасной практики перевозки навалочных грузов;

Кодексом безопасной практики для судов, перевозящих палубные лесные грузы;

Кодексом безопасной практики размещения и крепления груза;

Международным кодексом по перевозке зерна насыпью (Международный зерновой кодекс).

1.2.5. Ответственные члены экипажа нефтяных танкеров, танкеров-химовозов, газовозовозов должны быть знакомы с грузом, главным оборудованием, имеющимся снаряжением и мерами безопасности для защиты персонала, указанными в соответствующих разделах Международного кодекса по химовозам (МКХ) и Международного кодекса по газовозам (МКГ).

1.2.6. Химически активные грузы должны перевозиться на специально оборудованных судах в соответствии с рекомендациями Кодекса по безопасной перевозке химически активных грузов навалом и МОПОГ - при перевозке таких грузов в таре. В случае использования для этих целей обычных неспециализированных судов их эксплуатация, во избежание интенсивного коррозионного износа корпуса, должна производиться по инструкции, разработанной судовладельцем.

1.2.7. При наличии на судне приборов контроля прочности и остойчивости (лодикаторы, сталодикаторы), а также автоматизированных систем контроля мореходно-прочностных характеристик судна их техническое использование и обслуживание выполняется по инструкции завода-изготовителя. Ввод системы контроля в эксплуатацию на каждом судне оформляется актом, который подписывается капитаном, ответственным лицом по заведыванию, инспектором Регистра. Капитан судна в соответствии с инструкцией по эксплуатации системы должен периодически, с участием инспектора Регистра, проверять точность работы системы. Рекомендации системы контроля безопасности плавания судна в штормовых условиях являются консультативными и не освобождают капитана от ответственности за принятые решения.

1.2.8. Капитан сообщает судовладельцу о всех случаях, когда при погрузке, производящейся согласно инструкции по загрузке, из-за прогиба корпуса происходит потеря дедвейта вследствие преждевременного заглубления грузовой марки.

1.2.9. Капитан должен поставить в известность технические службы судовладельца о всех случаях снижения технической скорости или неисправности движительного комплекса.

1.2.10. При техническом использовании судов с горизонтальным способом грузообработки (накатные суда) необходимо:

утвержденный каргоплан не подвергать никаким изменениям и соблюдать неукоснительно;

осуществлять постоянный контроль за положением кормовой (бортовой, носовой) рампы в связи с изменением осадки, дифферента, крена, приливами-отливами, навалом на причал;

убедиться, что весь груз и средства перевозки хорошо закреплены и должным образом отмаркированы;

включать вентиляцию закрытых грузовых помещений;

держать открытыми палубы для доступа к рабочим местам;

до начала погрузки рефрижераторных контейнеров получить "лист температур" рефрижераторных контейнеров, а после их погрузки проверить, подсоединены ли они к питанию; по приходу в порт отключить контейнеры, подлежащие выгрузке.

1.3. Общие указания по техническому обслуживанию судна

1.3.1. Для своевременного обнаружения и устранения выявившихся дефектов и отказов корпуса, устройств и систем судна экипаж должен систематически, в сроки, указанные в приложении к данной части настоящих Правил и в плане-графике технического обслуживания судна, производить осмотры и проверку их технического состояния, работоспособности и комплектности.

1.3.2. Независимо от сроков, указанных в приложениях (см. п.1.3.1) необходимо тщательно осматривать корпус судна, помещения, устройства, системы, спасательные и противопожарные средства, инвентарь после плавания в условиях штормовой погоды и после ледового плавания. При осмотрах элементов судна необходимо руководствоваться указаниями соответствующих разделов настоящих Правил.

1.3.3. Техническое обслуживание судов на воздушной подушке (СВП) и судов на подводных крыльях (СПК) производится по инструкциям завода-изготовителя. Требования настоящих Правил распространяются на СПК и СВП в части обслуживания корпуса, отдельных систем и общесудовых устройств, конструкция и назначение которых идентичны морским водоизмещающим судам.

Корпуса СПК и СВП должны ежедневно осматриваться, а также периодически подниматься на берег или вводиться в док для выявления и устранения дефектов. При осмотре СПК и СВП необходимо обращать внимание на движители, гибкие ограждения СВП, состояние крыльевых устройств и кронштейнов СПК. Если крыльевые устройства СПК изготовлены из титановых сплавов, необходимо осматривать районы их соединения с корпусом с целью выявления зон контактной коррозии.

1.3.4. Об обнаружении трещин в обшивке и наборе корпуса, при появлении гофрировок в настиле верхней палубы в пределах средней части длины судна капитан должен информировать технические службы судовладельца.

1.3.5. Необходимо ставить в известность технические службы судовладельца о случаях появления повышенной вибрации элементов конструкции и корпуса судна в целом. В сообщении капитана должны быть указаны условия, при которых такая вибрация возникает (загрузка судна, частота вращения винта, скорость хода, состояние моря, курсовой угол к бегу волны, наличие ударов волн и т.д.).

1.4. Подготовка судна к освидетельствованию

1.4.1. Объем подготовительных работ по освидетельствованию районов корпуса, указанных органами надзора, согласовывается с судовладельцем. Типовое содержание подготовительных работ заключается в следующем.

Намеченные для освидетельствования танки, отсеки и помещения должны быть безопасны для доступа, т.е. дегазированы, провентилированы, освобождены от грузов, судовых запасов, иметь достаточное освещение.

Танки, отсеки и помещения должны быть достаточно чистыми, не содержать воды, осадков грязи, остатков нефтепродуктов и т.п. для возможности выявления чрезмерной коррозии, существенных деформаций, трещин, повреждений и других дефектов конструкций. В частности, это применяется в тех районах, где предполагается выполнять замеры остаточных толщин.

Для детального освидетельствования должно быть предусмотрено одно или несколько следующих средств доступа к конструкции, предъявляемой инспектору Регистра:

постоянные леса и проходы через конструкции;
временные леса и проходы через конструкции;
лифты и передвижные платформы;
лодки или плоты;
другие эквивалентные средства.

В местах освидетельствования для доступа к конструкциям может потребоваться вскрытие изоляции, удаление твердого балласта и т.п. работы.

1.4.2. Все работы и средства, необходимые для проведения освидетельствования судна, обеспечиваются ответственными лицами командного состава судна с привлечением в необходимых случаях судоремонтных организаций.

2. Техническое обслуживание корпуса судна

2.1. Общие положения

2.1.1. Корпус судна и его элементы (обшивка и настилы судовых перекрытий, набор, закрытия отверстий и др.) обеспечивают прочность, остойчивость и непотопляемость судна. Объем ремонтных работ и срок службы элементов корпуса зависят от их технического состояния. Техническое состояние корпуса (корпусных конструкций) - это совокупность параметров, определяющих прочность, жесткость и непроницаемость корпуса (корпусных конструкций), подверженных изменению в процессе эксплуатации.

2.1.2. Техническое обслуживание корпусных конструкций обеспечивают лица командного состава судна, назначенные судовладельцем. Обслуживание выполняется в соответствии с требованиями настоящих Правил по расписанию (план-график технического обслуживания) и по состоянию. Техническому обслуживанию судовых конструкций по состоянию в первую очередь подлежат наиболее подверженные повреждениям районы корпуса, выход которых из строя лимитирует техническую эксплуатацию.

2.1.3. Повреждения корпусных конструкций классифицируются следующим образом:

износ - уменьшение размеров элементов корпуса со временем;

остаточная деформация - изменение первоначальной формы конструкций;

трещина, разрыв - нарушение целостности элементов корпуса.

Остаточные деформации разделяются на следующие виды:

вмятины - остаточные прогибы листов обшивки совместно с подкрепляющим набором;

гофрировки - остаточные прогибы листов между несколькими смежными балками набора;

бухтины - остаточные прогибы ограниченного участка листа между двумя смежными

балками набора;

выпучины - местные остаточные деформации стенок набора в районе вмятины.

2.1.4. Техническое состояние корпусных конструкций устанавливается в зависимости от величины износа листов и набора, характеристик остаточных деформаций элементов корпуса, состояния сварных и заклепочных соединений, наличия трещин в корпусе. Оценка технического состояния выполняется в соответствии с нормативами, указанными в действующей норматив-

но-технической документации (Методика дефектации корпусов морских транспортных судов, Специальные нормы допускаемых износов и деформаций корпусных связей для данной серии судов (отдельного судна), Руководство Регистра по техническому надзору за судами в эксплуатации). Решение о немедленном устранении дефектов, угрожающих безопасности судна, принимается администрацией судна.

2.1.5. Каждому типу судов присущи характерные конструкции, так называемые "слабые места", которые наиболее часто повреждаются. Слабые места конструкций каждого судна (серии судов) устанавливаются на основе опыта его технической эксплуатации, результатов дефектации, объемов выполняемого ремонта. Перечень наиболее повреждаемых конструкций по причине коррозии приводится в таблице 2.1.5.

Таблица 2.1.5

Критические районы конструкции судов

Назначение судна	Повреждаемые коррозией конструкции
1.Сухогрузные суда	На сухогрузных и подобных им судах наиболее интенсивно изнашиваются участки горизонтального киля, листы днищевой обшивки, скуловой пояс, пояс переменных ватерлиний, льяла и сточные колодцы, нижние участки шпангоутов в районе соединения со скуловой кницей, участки обшивки набора поперечных переборок в районах соединения с нижними палубами и настилом второго дна. Внутри двойного дна отмечается износ конструкций коффердамов, разделяющих топливные и балластные танки.
2.Нефтеналивные суда	На наливных и подобных им судах наиболее изнашиваемыми конструкциями являются настил верхней палубы, подпалубный продольный и поперечный набор, верхние поясья обшивки продольных и поперечных переборок и расположенный на них набор, пояс переменных ватерлиний. Внутри грузовых танков, особенно под смотровыми лючками, расширителями, храповиками грузовой и зачистной магистралей отмечается интенсивная язвенная коррозия листов днища, сварных швов и околошовной зоны. По длине танка (главным образом балластного, грузо-балластного) наибольшие коррозионные

Продолжение таблицы 2.1.5

	повреждения подпалубный набор имеет в носовой части, днищевой набор и поперечные переборки в кормовой части танка (отсека). Общей тенденцией как сухогрузных, так и наливных судов являются существенные износы (через 10-12 лет эксплуатации) конструкции форпика и ахтерпика.
3.Комбинированные суда (нефтерудонавалочники)	Наиболее повреждаемые коррозией конструкции: Обшивка и набор палубы, бортовые подпалубные балластные цистерны, борт, продольные и поперечные переборки. Бортовая обшивка в районе носовой оконечности. Образование очагов локальной деформации на наклонных листах скуловой цистерны (хоппере) особенно в местах работы грейфером. Коррозия листов настила. Настил второго дна: Трещины в сварных швах в районах пересечения коробчатых гофров поперечных гофрированных переборок с наклонной обшивкой бортовой подпалубной цистерны. Трещины в сварных швах скуловой цистерны в местах пересечения наклонного листа цистерны (хоппера) с поперечной гофрированной переборкой в районах соединения со вторым бортом, нижней опорной конструкцией переборки (домиком), у настила второго дна. Поперечные переборки: Коррозионный износ верхних участков гофр в грузовых трюмах. Трещины в районе соединения верхнего горизонтального листа "домика"с гофрированным листом. Второй борт: Коррозия обшивки второго борта. Люковые крышки: Коррозионный износ конструкций в районе резинового уплотнения. Коррозионный износ настила крышек вдоль линии приварки набора.
4. Суда для навалочных грузов	На судах этого типа наиболее частыми видами повреждений, как и у аналогичных конструкций нефтерудонавалочников, являются трещины, коррозионный износ, остаточные деформации.

Продолжение таблицы 2.1.5

	1. Трещины конструкций грузовых трюмов: В районах соединения листов поперечной гофрированной переборки, ее верхней и нижней опор (домиков) с палубой, бортом, настилом второго дна, скуловой и подпалубной цистернами. В кницах шпангоутов борта в районе их соединения с подпалубной и скуловой балластными цистернами. Трещины в верхней палубе: В настиле палубы у продольных и поперечных комингсов люка, у контрфорсов фальшборта; в углах люковых вырезов, в поясках комингса люка в местах изменения их ширины. Трещины в наборе скуловых и подпалубных цистерн в пересечении настила второго дна с хоппером. Трещины во флорах в местах пересечения с продольным набором. 2. Коррозия и износ конструкций: Настил верхней палубы в районе между люковыми вырезами, в районе выхода воздушных труб, у фундаментов палубных механизмов, в районе соединения с кормовой переборкой бака. Водонепроницаемые двери, стенки вентиляторов. Комингсы люков особенно в районе прохождения труб для пара. Коррозия и износ в грузовых трюмах: Интенсивный износ трюмных шпангоутов как имеющих наименьшую толщину. Износ поперечных переборок в середине высоты и у днища. Износ наклонного листа подпалубной цистерны и наружной обшивки изнутри трюма. 3. Остаточные деформации в виде вмятин наклонного листа скуловой цистерны, настила второго дна, повреждений шпангоутов, повреждений обшивки "домиков" поперечных переборок.

Места, характерные для возникновения трещин в судовых конструкциях, сухогрузных и нефтеналивных судов указаны также в разделе 4 РД31.20.50-87.

2.1.6. В процессе эксплуатации необходимо осматривать места сопряжения конструкций из алюминиевых сплавов, титановых сплавов с конструкциями из стали, их коррозионное состояние и сохранность изолирующих прокладок и соединений.

2.1.7. При наличии на судне твердого балласта, не заливаемого цементом, корпус судна под ним должен осматриваться перед ремонтом, либо в процессе очередного освидетельствова-

ния по требованию инспектора Регистра. В этом случае выполняется переукладка балласта. Все мероприятия по переукладке балласта, обеспечению остойчивости должны быть согласованы с инспектором Регистра. Перед укладкой балласта на место, элементы корпуса под ним должны быть окрашены. Балласт, залитый цементом, осматривается при каждом ежегодном освидетельствовании с целью проверки плотности прилегания к корпусу и отсутствия трещин в цементе.

2.1.8. Для своевременного обнаружения и устранения вышихся в процессе эксплуатации дефектов корпуса экипаж судна систематически, в сроки, указанные в Приложении II.1 и плане-графике технического обслуживания судна, производит осмотры корпуса и его конструкций.

2.2. Наружная обшивка корпуса.

2.2.1. Наружная обшивка обеспечивает водонепроницаемость и прочность корпуса. Она подвержена износу и коррозии как с наружной, так и с внутренней стороны судна. Наибольшему коррозионному износу подвергается наружная обшивка в районе пояса переменных ватерлиний, в носовой части, омываемой буруном воды при ходе судна, а также в кормовой части в зоне действия потока воды у винтов. Наружная обшивка должна периодически осматриваться в районах отверстий (бортовых портов, иллюминаторов, шпигатов, арматуры систем и т.п.).

2.2.2. При обслуживании корпуса с наружной стороны необходимо:

периодически мыть борта судна;

очищать и периодически окрашивать обшивку под якорными клюзами, шпигатами и забортными отверстиями, а также в районе привальных брусьев и других местах, где имеет место интенсивный износ или повреждение лакокрасочного покрытия (об осмотре днищевой части наружной обшивки см. разд. 6). После подъема якоря необходимо обмывать клюзы водой, не давая засохнуть илу, загрязняющему обшивку.

2.2.3. Установленный судну согласно Правилам о грузовой марке морских судов надводный борт фиксируется на каждом борту посредством нанесения на корпусе знаков грузовых марок и палубной линии. Кольцо, линии и буквы грузовых марок, шкалы осадок должны быть окрашены согласно Правилам окрашивания судов. В случае истирания окраска должна восстанавливаться при первой возможности. Также должна восстанавливаться окраска сигнально-предупредительных знаков безопасности (бульб, подруливающие устройства и т.п.).

2.2.4. При обслуживании корпуса изнутри необходимо систематически промывать и очищать льяла и сточные колодцы от

остатков грязи. Металлические части корпуса в льялах и колодцах могут иметь покрытие. Покрытие необходимо периодически осматривать, следя за тем, чтобы оно плотно прилегало и не имело трещин. Если покрытие будет отставать или потрескается, его нужно восстановить.

2.2.5. При осмотре изнутри днищевой обшивки нефтеналивных судов необходимо обращать внимание на состояние элементов корпуса, расположенных под голубницами и в районе голубниц, - в целях обнаружения глубоких язвенных канавок, бухтин и гофрировок в обшивке и наборе. Также необходимо осматривать обшивку днища, расположенную под храпками грузовых зачистных систем, под моечными лючками и расширителями, - с целью выявления участков интенсивной язвенной коррозии.

2.3. Настил палуб и платформ.

2.3.1. Палубы обеспечивают общую и местную прочность корпуса. Они должны тщательно осматриваться в районах углов люковых вырезов, у окончания разрезных комингсов, в местах соединения с ширстреком и надстройками, в местах крепления контрфорсов фальшборта.Необходимо обращать внимание на наличие гофрировок в настилах верхних палуб.

Стальные палубы и платформы требуют особо тщательного технического обслуживания, так как замена даже небольших участков этих связей в районе жилых и служебных помещений связана с трудоемким демонтажом оборудования и устройств.

2.3.2. С открытых палуб необходимо удалять воду, очищать их от грязи, а в зимнее время - сметать снег и скалывать лед. Шпигаты открытой палубы, расположенные в местах приема жидкого груза или топлива, во время операций по наливу должны быть закрыты.

2.3.3. Необходимо следить за исправностью и чистотой шпигатов и шпигатных решеток. Если шпигаты, установленные при постройке судна, не обеспечивают полного удаления воды с палуб, допускается по согласованию с инспекцией Регистра, установить при ближайшем ремонте дополнительные шпигаты в местах застоя воды.

2.3.4. Необходимо периодически осматривать палубы в помещениях в местах прохода труб парового и водяного отопления, пресной и соленой воды сточных и фановых систем, а также в местах, где возможно скопление воды от отпотевания или при мытье помещений.

2.3.5. Особое внимание следует обращать на состояние окраски палуб у концевых переборок бака, юта, надстроек верхних палуб и у поперечных переборок нижних палуб; у поперечных

комингсов *люков;* по угольникам ватервейса и палубного стрингера; *по обделочным* угольникам *стенок* рубок и переборок надстроек; *у фундаментов* палубных механизмов, кнехтов и кипо*вых планок;* под трубопроводами; в местах, где возможен застой *воды;* в районе грунтового трюма и прорези (на землеснарядах и грунтоотвозных шаландах). Все эти места необходимо очищать от грязи и ржавчины и при необходимости окрашивать.

Следует своевременно возобновлять верхние изношенные слои краски, не ожидая, пока исчезнет защитное покрытие и палуба начнет корродировать.

2.3.6. При вздутии линолеума, растрескивании или нарушении целости покрытия либо при загнивании деревянного настила палубу в районе дефектных мест необходимо оголить, очистить от ржавчины и окрасить, после чего восстановить покрытие.

2.4. Обшивка и набор продольных и поперечных переборок.

2.4.1. Переборки обеспечивают общую и местную прочность корпуса, его остойчивость и непотопляемость. При осмотре переборок необходимо обращать внимание на состояние всех поясьев их обшивки по высоте борта и расположенного в этом районе набора, особенно верхних и нижних поясьев.

При осмотре переборок на нефтеналивных судах необходимо обращать внимание на районы соединения рамных и основных стоек с обшивкой, где возникает канавочный износ, на узлы пересечения продольных и поперечных переборок - с целью выявления трещин и остаточных деформаций. При осмотре поперечных переборок наливных судов необходимо обращать внимание на районы соединения обшивки гофрированных переборок с бортовой обшивкой, с нижними и верхними опорами (домиками), скуловыми и подпалубными цистернами. Наиболее интенсивная коррозия отмечается посредине высоты переборки и у днища.

2.4.2. В непроницаемых переборках не должно быть трещин, пробоин, свободных отверстий от заклепок, шурупов, снятых кабелей и труб. Обнаруженные отверстия необходимо немедленно заделать судовыми средствами (поставить болты с подмоткой из пакли, смоченной в сурике, заклепать, залить цементом и т.д.). При ближайшем ремонте дефекты следует устранить способом, согласованным с инспектором Регистра.

2.4.3. Для поддержания переборок в исправном состоянии необходимо регулярно удалять с них потрескавшуюся краску, ржавчину и грязь и окрашивать вновь, а также следить за исправным состоянием дверей, сальников, отделочных угольников, клепаных и сварных швов.

2.5. Набор корпуса.

2.5.1. При осмотре набора корпуса необходимо обращать внимание на места, подверженные коррозии, на состояние клепанных и сварных соединений набора в труднодоступных местах, а также в местах его пересечения.

Наибольшему коррозионному износу подвергается набор в бортовых балластных цистернах сухогрузных, наливных и комбинированных судов. Шпангоуты навалочников должны осматриваться в районе соединения с подпалубными и скуловыми цистернами, а также с целью выявления механических повреждений. Важной задачей освидетельствования в грузовом трюме навалочника является тщательный осмотр состояния конструкций борта и их подкреплений. Особое внимание должно быть уделено бортовым шпангоутам и их соединению с бортовой обшивкой. Необходимо осматривать набор (шпангоуты, стрингеры, бимсы, карлингсы и т.п.) с целью выявления трещин и остаточных деформаций. Вырезы для протока жидкости (воды, нефтепродуктов и т.п.) должны быть очищены от грязи. Аналогичные вырезы в днищевом наборе танков двойного дна и топливных танков должны очищаться в период судоремонта.

2.5.2. При осмотре набора внутри грузовых танков нефтеналивных судов необходимо обследовать подпалубный набор (рамные бимсы, продольные балки, узлы их пересечения), шельфы и рамные стойки переборок, бортовую ветвь рамного шпангоута в узлах пересечения с продольными бортовыми балками, флоры и вертикальный киль - с целью выявления сквозных проржавлений, остаточных деформаций, трещин и разрывов в сварных соединениях.

2.6. Настил второго дна и фундаменты.

2.6.1. При техническом обслуживании настила второго дна и фундаментов должны выполняться следующие требования:

шпильки и гайки крышек горловин, установленных на настиле второго дна, должны быть на судне в полном комплекте, при поломке их надо немедленно заменить. Запрещается окрашивать резьбу шпилек и материал прокладок;

качество прокладок крышек горловин следует проверять при каждом открывании, поврежденные прокладки необходимо заменять.

2.6.2. Настил второго дна, не покрытый пайолом, следует регулярно осматривать.

При работе грейферами в трюмах, не имеющих деревянного настила, необходимо после каждой выгрузки осматривать со-

стояние настила второго дна, обращать внимание на настил в районе топливных танков. При повреждении сварных и клепаных швов, а также при наличии пробоин надлежит принять немедленные меры по устранению повреждений.

При осмотре настила второго дна навалочников необходимо обращать внимание на районы пересечения с обшивкой нижнего "домика" переборки, с наклонным листом скуловой цистерны (хоппером), а также на остаточные деформации хоппера, обшивки "домиков" переборки с целью выявления трещин и вмятин.

2.6.3. Настил второго дна в котельном помещении и фундаменты котлов следует периодически очищать от коррозии и подкрашивать. Фундаменты главных и вспомогательных механизмов не должны иметь ослабленные или срезанные заклепки и трещины в сварных швах. Обнаруженные дефекты следует устранять при ближайшем ремонте.

2.7. Междудонные цистерны и цистерны вне двойного дна. Пики.

2.7.1. Осмотр элементов корпуса внутри междудонных цистерн, цистерн вне двойного дна и в пиках должен производиться одновременно с общим осмотром и очисткой их в процессе очередных освидетельствований. Во время осмотра должны быть обследованы трубопровод, обогреватели-змеевики внутри цистерн, а также протекторная защита. Необходимо обращать внимание на состояние сварных швов и клепаных соединений.

2.7.2. При осмотрах необходимо иметь в виду следующее:

в сухих цистернах и отсеках, расположенных в районе котельного помещения, износ является наиболее интенсивным и распространяется на всю высоту флоров и стрингеров;

в топливных цистернах наиболее интенсивной коррозии подвергается набор в верхней части, поэтому ее надо осматривать особенно тщательно;

при осмотре подпалубных и скуловых цистерн навалочников необходимо обратить внимание на узлы пересечения продольного и поперечного набора с целью выявления износа, трещин, деформаций, а также районов нарушенной окраски.

2.8. Металлические надстройки и рубки.

2.8.1. Металлические надстройки и рубки необходимо поддерживать в хорошем состоянии, возобновлять их лакокрасочные покрытия. Помимо периодических моек надстроек и рубок во время общих уборок судна, необходимо, по возможности,

обмывать пресной водой те части, на которые могут падать брызги соленой воды во время плавания судна.

2.8.2. При техническом обслуживании надстроек и рубок необходимо:

периодически осматривать элементы конструкций металлических рубок и надстроек, обращая внимание на состояние мест, где проходят паровые и водяные трубопроводы, на нижние листы обшивки в местах касания к ним деревянного настила палуб, а также в местах установки иллюминаторов, изготовленных из алюминиевых сплавов. Если надстройки разрезные и имеют скользящие соединения, необходимо проверять герметичность соединений. При появлении трещин концы их должны быть немедленно рассверлены во избежание дальнейшего распространения;

осматривать места соединения рубок из алюминиевых сплавов со стальными частями корпуса. Участки, подвергнутые коррозии, должны быть отдефектованы, защищены, окрашены и, в случае необходимости, заменены при ближайшем ремонте.

2.9. Фальшборты и ватервейсы.

2.9.1. Необходимо проверять, чтобы открывающиеся части фальшбортов и их крепления были исправными и обеспечивали надежное закрытие. Контрфорсы, детали для крепления палубного груза, установленные на фальшборте (гнезда стоек, стензельные башмаки, рамы и т.д.), должны быть без трещин и остаточных деформаций. В противном случае запрещается принимать палубный груз на прилегающие участки палубы.

2.9.2. Запрещается загромождать вырезы в фальшборте. Не допускается засорение ватервейсов и застоя воды в них.

2.10. Деревянные палубы и палубы, покрытые мастикой.

2.10.1. Деревянные палубы, настланные поверх металлических конструкций, следует всегда поддерживать в состоянии полной водонепроницаемости. Появление на деревянных досках палубного настила ржавых пятен свидетельствует о его течи в данном месте и ржавлении болтов или металлических деталей под ним. Необходимо такой участок отремонтировать. В случае обледенения открытых палуб очистку их ото льда производить крайне осторожно, не допуская повреждений деревянного настила.

2.10.2. При техническом обслуживании мастичных палубных покрытий открытых палуб морских судов следует руководствоваться следующими указаниями:

над мастичными покрытиями, во избежание растрескивания от действия лучей солнца, рекомендуется устанавливать защитные тенты. Кроме того, в сухую жаркую погоду необходимо обмывать мастичные покрытия пресной водой два-три раза в день;

запрещается размещение на нем без специальных подкладок тяжелых предметов, имеющих малую опорную поверхность или острые кромки;

запрещается ставить на мастичные покрытия горячие предметы;

в зимний период, при обледенении открытых палуб, очищать их ото льда следует осторожно, не допуская повреждения мастичного покрытия;

восстановление мастичного покрытия производится по заводской инструкции.

2.11. Контроль водонепроницаемости и причины ее нарушения.

2.11.1. Для контроля водонепроницаемости необходимо:

.1. В условиях обычной эксплуатации регулярно, два раза в сутки на стоянке и один раз за вахту на ходу производить замеры уровня жидкости во всех судовых помещениях, оборудованных устройствами для этой цели. Результаты измерений заносятся в судовой журнал.

.2. При плавании в штормовых условиях, когда невозможно сделать замеры, допускается производить контрольную откачку льял и сточных колодцев каждую вахту или чаще - по указанию вахтенного помощника капитана.

.3. При плавании в ледовой обстановке замеры должны производиться каждый час.

.4. В аварийных ситуациях (столкновения, посадка на мель и т.п.) борьба экипажа за непотопляемость судна ведется с использованием указаний НБЖС.

2.11.2. Основные причины нарушения водонепроницаемости конструкций:

.1. Нарушение целостности обшивки и настилов вследствие язвенной коррозии и/или чрезмерного коррозионного износа.

.2. Нарушение прочности и плотности сварных и клепаных соединений конструкций корпуса.

.3. Нарушение плотности соединений, установленных в подводной части корпуса кингстонов, спускных пробок донных лагов, эхолотов и т.п.

.4. Неисправности арматуры и трубопроводов систем, связанных с донной и забортной арматурой.

.5. Поступление воды через открытый лацпорт вследствие крена при грузовых операциях в порту.

.6. Разрушение отдельных конструкций корпуса и его закрытий в штормовых условиях плавания, а также при швартовках.

.7. Неправильные или неосторожные действия экипажа.

2.11.3. По прибытии судна в первый порт необходимо обследовать заделку повреждений корпуса, выполненную в рейсе экипажем, с привлечением водолазов, если это потребуется. В случае необходимости здесь же следует принять меры по обеспечению безопасности судна для перехода в порт, где возможно выполнить ремонт и/или постановку в док.

2.12. Защита корпусов морских судов от коррозии.

2.12.1. Корпус судна от коррозии защищается лакокрасочными покрытиями и электрохимической защитой.

2.12.1.1. Применение лакокрасочных покрытий регламентируется правилами окрашивания, а также Дополнением к ним. Экипаж судна в процессе эксплуатации периодически подкрашивает корпусные конструкции в местах механических повреждений, возобновляет менее стойкие покрытия на элементах корпуса, окрашивает нескользящими красками трапы, настил палубы в районах выполнения швартовных работ. При подготовке к окраске конструкций из алюминиевых сплавов не допускается выполнять очистку их поверхностей ударно-скоблящими инструментами.

2.12.1.2. Электро-химическая защита судна разделяется на протекторную и катодную.

Осмотр состояния протекторной защиты на различных участках корпуса производится при каждом докование судна. Результаты обследования заносятся в доковый акт. Основными критериями надежности протектора является его износ и состояние крепления к корпусу. Протекторы оставляются до следующего освидетельствования, если их остаточная масса не менее 80% первоначальной.

При подготовке танкера к приему новых сортов груза необходимо проверить состояние крепления протекторов к корпусу в каждом танке. Монтаж протекторной защиты при судоремонте выполняется по технической документации, согласованной с инспектором Регистра.

2.12.2. Осмотр катодной защиты (источников питания, электрических щитов, анодов, анодной основы, околоанодных экранов, сальниковых коробок, электродов сравнения) производится при каждом доковом освидетельствовании. Результат осмотра заносится в доковый акт. Во время докования аноды катодной защиты следует заклеивать плотной бумагой, чтобы защитить от повреждений.

2.12.3. При выполнении на судне электросварочных работ должны быть обеспечены мероприятия по борьбе с электрокоррозией в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

3. Техническое обслуживание судовых помещений.

3.1. Сухогрузные и рефрижераторные трюмы.

3.1.1. Трюмы всегда необходимо содержать в чистоте и порядке. После разгрузки их надо очищать, проветривать, осматривать и готовить к погрузке и перевозке нового груза. Для проветривания трюмов используются грузовые люки, трюмные вентиляторы и виндзейли.

Подготовку трюмов обеспечивает ответственное лицо командного состава. В зависимости от рода груза содержание подготовительных работ регламентируется Санитарными правилами для морских судов, Инструкциями судовладельца.

3.1.2. При осмотре сухогрузных трюмов необходимо проверить:

исправность трапов, ограждений выступающих частей, кронштейнов трубопроводов и т.п.;

отсутствие поступлений забортной воды, течи из трубопроводов, находящихся в трюме;

состояние систем пожаротушения, датчиков пожарной сигнализации;

состояние измерительных труб из льял, приемных сеток осушительного трубопровода, шпигатов в твиндеке, надежность закрытий горловин.

3.1.5. При осмотрах рефрижератовных трюмов необходимо проверять:

исправность приборов для замера температуры и влажности воздуха;

состояние изоляции и защищающих ее приспособлений; исправность системы охлаждения, незасоренность устройств для спуска воды. Проверка выполняется наливом воды.

3.1.6. Обнаруженные при осмотре дефекты должны быть зафиксированы в журнвле учета технического состояния корпуса и устранены при ближайшем ремонте. В случаях, не терпящих отлагательств, их устранение должно быть выполнено до начала погрузки.

3.2. Грузовые танки нефтеналивных судов и судов-бункеровщиков жидким топливом.

3.2.1. Экипаж нефтеналивного судна должен тщательно осматривать грузовые танки с целью проверки надежности крепления трапов, трубопроводов, штоковыводов, клинкетов, решеток и принимать необходимые меры по устранению обнаруженных недостатков. Недегазированные танки, при отсутствии возможности устранить в них дефекты, на балластном переходе заполняются водой. Также должны производиться осмотр, промывка, а при необходимости, замена пламяпрегадителей и клапанов систем газоотвода грузовых и балластных танков, бункерных емкостей.

3.2.2. Люковые закрытия, смотровые лючки и их детали должны быть чистыми и исправными, хорошо расхоженными. В течение рейса необходимо периодически проверять и при необходимости подвинчивать задрайки люков.

3.2.3. Требования к подготовке нефтеналивных судов к наливу грузов, их перевозке и грузовым операциям указаны в РД 31.04.03-94 "Наставление по предотвращению загрязнения с судов".

3.2.4. Подготовка танкера к приему и перевозке пищевых жидких (жиры, масла, патока и др.) и сыпучих (зерно, бобы и др.) грузов, а также технических жиров регламентируется Санитарными правилами и инструкциями судовладельца.

3.2.5. Использование танкера для перевозки пищевых грузов допускается по разрешению органов и учреждений санэпидслужбы, под наблюдением которых производится подготовка танков. Этими органами указываются также и санитарные условия на погрузку, транспортировку и выгрузку пищевых грузов в зависимости от района плавания. Готовность танкера к перевозке пищевых грузов должен документально подтвердить представитель грузоотправителя.

3.3. Грузовые цистерны судов-бункеровщиков (водовозов), судов-виновозов, цистерны для жидких запасов и балласта, сухие отсеки и коффердамы.

3.3.1. Периодичность осмотра грузовых цистерн и их внутреннего оборудования указана в Приложении II-1.

3.3.2. Содержание цистерн пресной и мытьевой воды и остальной части системы водоснабжения (промывка, дезинфекция системы водоснабжения, сроки хранения, порядок смены воды и т.д.) должно удовлетворять требованиям Санитарных правил. При ремонте змеевиков обогрева, расположенных в цистернах питьевой воды, во избежание пропусков пара, не до-

пускается устанавливать разъемные соединения труб внутри цистерн.

3.3.3. Перед спуском людей в отсеки и танки после их очистки и дегазации необходимо проверить газоанализатором наличие кислорода и отсутствие паров углеводородов. На право производства ремонтных работ в цистернах и коффердамах или вблизи них должно быть получено специальное разрешение пожарно-технической службы.

3.3.4. Сухие отсеки и коффердамы надлежит содержать чистыми, сухими и вентилировать. Необходимо:

постоянно закрытые помещения, сухие отсеки периодически провегривать, по возможности используя переносные вентиляторы;

воздушные отсеки грунтоотвозных шаланд содержать всегда чистыми и периодически осматривать. Все отверстия, ведущие в эти отсеки, за исключением палубных (вентиляционных), во время работы судна должны быть водонепроницаемо закрыты при помощи штатных закрытий.

3.4. Помещения машинных и котельных помещений, насосные помещения нефтеналивных судов, туннели гребных валов, трубные туннели и коридоры.

3.4.1. Помещения должны содержаться в чистоте и порядке. Для этого необходимо проводить ежедневные уборки машинных и котельных помещений, не допуская скопления мусора и пропитанного маслом, красками или нефтепродуктами обтирочного материала (текстильных отходов, ветоши), способного самовозгораться. Уборка насосных помещений танкеров и туннельных гребных валов, трубопроводов, трубных туннелей и коридоров производится по потребности.

3.4.2. Плиты, трапы, поручни, ограждения, решетки и т.п. должны быть всегда чистыми, насухо протертыми и укрепленными (не иметь шатаний). При утере и выпадении крепительных шурупов их надо немедленно заменить новыми. Погнутые плиты необходимо выправлять. Места временно удаленных плит должны быть надежно ограждены и хорошо освещены при помощи переносных светильников.

3.4.3. Окраску стенок, переборок, подволока, оборудования и трубопроводов систем надо своевременно восстанавливать; поверхности стенок, переборок, оборудования и т.п. должны быть всегда насухо протерты. Под механизмами и оборудованием должны быть поддоны для сбора утечек воды, масла или нефтетоплива. Необходимо проверять чистоту дренажных труб, не допуская переполнения поддонов.

3.4.4. Пространство под плитами должно содержаться в надлежащей чистоте. Все трубопроводы, расположенные под плитами машинного помещения, не должны иметь пропусков жидкости. Льяла должны быть чистыми и их надо осушать с соблюдением требований Наставления по предотвращению загрязнений с судов, РД 31.04.23-94.

3.4.5. Помещения должны быть хорошо освещены в соответствии с требованиями Санитарных правил для морских судов. Необходимо немедленно устранять замеченные неисправности средств освещения и периодически очищать светильники от пыли, копоти и т.п.

3.4.6. Работа в насосном помещении нефтеналивного судна должна выполняться с точным соблюдением требований пожарной безопасности и правил техники безопасности. Вход в насосное помещение разрешается только после его вентиляции.

3.5. Помещения жилые, бытовые, служебные и кладовые.

3.5.1. Каждое судовое помещение должно использоваться только по своему прямому назначению. Все приборы, оборудование, инвентарь, имущество и материалы в судовых помещениях должны быть уложены и закреплены так, чтобы они не перемещались и не портились во время качки, но в то же время были легко доступны для пользования.

3.5.2. Весь экипаж судна должен выполнять требования Санитарных правил по чистоте судовых помещений, соблюдения личной гигиены и опрятного вида коек, белья, одежды и обуви.

3.5.3. За надлежащим порядком, выполнением санитарных норм, а также за исправностью инвентаря и оборудования в жилых помещениях экипажа в первую очередь должны следить проживающие в них лица, а в помещениях общего пользования - отдельные лица судового экипажа, назначенные администрацией судна. Особое внимание при уборке должно быть обращено на помещения пищевого блока и плавательные бассейны, бани, душевые, ванные, прачечные, сушильные и уборные, которые должны содержаться в полном соответствии с требованиями Санитарных правил.

3.5.4. В шкафах, ящиках, рундуках и т.д. не должно быть промасленных или пропитанных красками, лаками спецодежды, тряпок и пр., способных самовозгораться. Уборка кладовых производится при каждом санитарном авралe судна. Кладовые грязного белья убирают и дезинфицируют после каждой сдачи белья в стирку.

3.5.5. Каждое помещение судна должно быть всегда обеспечено всеми положенными для него исправными техническими средствами по борьбе с пожаром. Доступ в запираемые помеще-

ния судна, количество комплектов ключей к дверям этих помещений, хранение ключей - должно удовлетворять НБЖС.

4. Техническое обслуживание судовых устройств.

4.1. Закрытия отверстий в наружной обшивке, палубах, надстройках и переборках.

4.1.1. Закрытия отверстий должны быть исправными и обеспечивать водонепроницаемость. Проверка их в действии, обеспечение надежности и плотности производится в соответствии с действующими НБЖС и указаниями настоящих правил. На всех водонепроницаемых закрытиях должна быть нанесена и поддерживаться в надлежащем состоянии маркировка в соответствии с НБЖС.

Лица командного состава, ответственные за техническое использование закрытий отверстий, перед выходом судна в рейс должны произвести обход судна и убедиться в надежности закрытий трюмов, иллюминаторов, дверей, люков, тамбучин и других отверстий на палубах и в бортах. Необходимо также проверять закрытия вентиляторов, световых люков машинно-котельных помещений (МКО), дымовой трубы, а также дистанционных закрытий средств герметизации МКО. Во время плавания ведется наблюдение за водонепроницаемостью корпуса и принимаются надлежащие меры к ее обеспечению. Все обнаруженные неисправности закрытий следует немедленно устранять и докладывать о них капитану.

4.1.2. Комиссии службы мореплавания судовладельца обязаны проверять состояние закрытий при каждом очередном осмотре и особенно перед выходом судна в зимнее плавание. Запись о всех практических учениях и осмотрах должна вноситься в судовой журнал с указанием всех обнаруженных дефектов.

4.1.3. В условиях штормового плавания при заливании палубы вахтенный помощник капитана должен обеспечивать проверку состояния закрытий и крепление палубного груза (если он имеется). Если работа на палубе вследствие заливания ее волнами опасна, необходимо на время осмотра изменить курс и уменьшить скорость судна. О всех замеченных неисправностях необходимо немедленно доложить капитану и принять меры для их устранения.

4.1.4. При обслуживании люковых закрытий из стали или другого равноценного материала необходимо чтобы:

Все ролики, задрайки, болты и барашки были расхожены и смазаны. Направляющие ролики должны быть очищены от мусора, остатков груза и посторонних предметов. Водосточные

желобы должны быть чистыми. На прокладочной резине закрытий люков и лацпортов не должно быть масла, свежей краски и т.п. веществ, способствующих порче резины и нарушению ее непроницаемости. Для закрытий с гидроприводами не допускать пропуски масла в гидросистеме, а также механические повреждения гибких шлангов. На судах с металлическими люковыми закрытиями имелись в запасе штыри и резина для уплотнения, клей.

4.1.5. Рама иллюминатора и его штормовая крышка (глухарь), винтовые барашки должны легко и свободно открываться и закрываться. Трещины, сколы в металлических частях иллюминатора, треснувшие стекла, потеря эластичности прокладочной резины и трещины в ней должны устраняться по мере обнаружения. Нельзя окрашивать прокладочную резину. Съемные глухие штормовые крышки, если они имеются, должны храниться в непосредственной близости от иллюминаторов, для которых они предназначены.

4.1.6. Все непроницаемые двери в водонепроницаемых переборках, их приводы, винты, зубчатая рейка, клиновые направляющие, указатели положения двери и другие детали должны быть всегда в исправном состоянии, смазаны и расхожены в трущихся частях.

4.1.7. Все водонепроницаемые двери в переборках и рубках, а также водонепроницаемые крышки палубных люков должны быть всегда исправны и не иметь перекосов; кромки их комингсов не должны иметь забоин и искривлений. Задрайки должны быть исправны. Уплотняющая резина должна быть эластичной и не иметь трещин. Запрещается закрашивать резину краской.

4.1.8. Все водонепроницаемые двери должны быть закрыты во время плавания, за исключением случаев, когда их необходимо открыть в связи с эксплуатацией судна; при этом они должны быть всегда готовы к немедленному закрытию.

4.1.9. Водонепроницаемые двери и все относящееся к ним механизмы и указатели должны периодически осматриваться в море не реже одного раза в неделю. Результаты осмотра должны быть отражены в судовом журнале.

4.1.10. Лацпорты и другие аналогичные закрытия должны быть всегда исправны, обеспечивать герметичность закрытия и не допускать попадания воды в помещения судна. Петли и винтовые задрайки этих устройств должны быть чистыми, расхоженными и смазанными. Необходимо проверять резиновую прокладку и заменять ее в случае обнаружения дефектов.

4.1.11. Требования к закрытию и задраиванию различных иллюминаторов, лацпортов, водонепроницаемых дверей и других устройств, а также условия их открытия в порту, перед выходом судна из порта, в море устанавливаются Международной Кон-

венцией по охране человеческой жизни на море (СОЛАС). Судовладелец должен разработать Инструкцию, содержащую требования к открытию-закрытию отверстий при эксплуатации судна.

4.1.12. Палубный груз, перевозимый на любом судне, должен быть уложен таким образом, чтобы любое отверстие, расположенное в районе нахождения груза и обеспечивающее доступ в помещения экипажа, машинное помещение и все другие помещения, используемые при эксплуатации судна, могли быть надлежащим образом закрыты и задраены, чтобы не допустить проникновения через него воды.

4.2. Рулевое устройство.

4.2.1. Рулевое устройство, от безотказности действия которого зависит маневренность и безопасность судна, должно содержаться в полной исправности. Во время плавания рулевое устройство и механизмы его управления должны осматриваться и, если это необходимо, смазываться не реже одного раза за вахту. При эксплуатации рулевого устройства необходимо применять указания раздела 9 части VII Правил.

4.2.2. Перед каждым выходом судна в море все рулевое устройство или устройство с поворотной насадкой (включая запасный рулевой привод) должно быть осмотрено, и затем опробовано в действии путем пробной перекладки руля. Обнаруженные дефекты должны быть устранены. Перед началом этой операции необходимо убедиться, что перекладке руля на максимальный угол на оба борта не мешают посторонние предметы за кормой, а также и на судне.

Руль должен легко перекладываться на оба борта на максимальный угол. Запись о выполненной проверке заносится в машинный журнал.

4.2.3. Осмотр руля со шлюпки с обоих бортов судна при личном участии старшего помощника капитана и старшего механика, а также, в необходимых случаях, водолазный осмотр производится в следующих случаях.

.1. После каждого навала кормой, касания грунта, плавания в ледовых условиях, штормового плавания.

.2. В условиях обычной эксплуатации, если отмечалась ненормальная работа руля.

При осмотрах руля выполняются следующие работы:

Измеряется вертикальный зазор между петлями ахтерштевня и руля; проверяется наличие на гайках стопорных чек (шплинтов).

Проверяется состояние фланца, соединяющего рудерпис с баллером, наличие его болтов, гаек и стопорных чек (шплинтов).

Проверяется исправность баллера (отсутствие видимых признаков его скручивания).

Осматривается перо руля (наличие вмятин, трещин, гофрировок обшивки).

4.2.4. Активный руль и носовое подруливающее устройство осматриваются на стоянке судна вместе с рулем. При осмотре необходимо проверить исправность привода и сальника вала, водонепроницаемость стенок каналов.

4.2.5. Экипаж судна должен быть обучен быстрому переходу с основного на запасной привод руля в соответствии с Инструкцией по эксплуатации этого привода. Запасный привод руля следует содержать в постоянной готовности к действию, хорошо расхоженным и смазанным. Съемные и соединительные части надо хранить на штатных местах смазанными. Все скобы, пальцы и другие детали, а также инструменты, необходимые для перехода на запасный привод, должны быть исправными, храниться комплектно на штатных местах вблизи рулевой машины. Использование их в других целях запрещается.

4.2.6. При эксплуатации судна в ледовых условиях необходимо выполнение следующих мероприятий.

.1. При стоянке судна во льдах руль должен иметь возможность поворачиваться.

.2. При отрабатывании на задний ход руль должен быть установлен в диаметральной плоскости.

.3. При стоянке в подвижном льду, когда ожидается сжатие льдов, рекомендуется там, где это предусмотрено конструкцией, разобщать руль и привод.

4.2.7. Румпельное помещение должно быть достаточно освещено днем и ночью. В холодное время года румпельное помещение должно отапливаться. В нем не должно быть никаких посторонних предметов и веществ.

4.2.8. Рекомендуется на случай выхода из строя привода руля иметь подготовленный комплект блоков для заводки временного рулевого привода от швартовной (грузовой) лебедки. Обухи для крепления блоков временного рулевого привода должны быть установлены на судне заранее. Необходимо хранить вблизи сектора (румпеля) руля исправные румпель-тали с комплектом деталей их крепления (скоб). Румпель-тали должны быть установлены на штатных местах. Использование этого оборудования для других целей запрещается.

4.2.9. По приходу в порт и окончании швартовки руль надо поставить в диаметральную плоскость и вывести из действия рулевую машину.

4.2.10. При длительной стоянке судна или постановке его на ремонт все ходовые части рулевого устройства надо тщательно консервировать.

4.3. Якорное устройство.

4.3.1. Якорное устройство должно содержаться в исправном состоянии, обеспечивающем его постоянную готовность к действию. При эксплуатации якорных машин (брашпиля, шпиля) необходимо применять указания раздела 19 части VII Правил.

В судовом расписании по заведованиям должны быть четко определены лица судового экипажа, ответственные за надлежащее использование и техническое обслуживание якорного устройства, включая механическую и электрическую части. Состав и комплектация якорного снабжения устанавливаются Правилами классификации и постройки морских судов, часть III, Регистра.

4.3.2. В целях сохранности якорей и якорных цепей в процессе эксплуатации при их обслуживании необходимо производить окраску и маркировку якорных цепей согласно РД31.58.02-90. При подъеме и отдаче якоря все соединительные скобы якорной цепи должны ложиться на звездочку цепного барабана брашпиля (шпиля) плашмя. Соединительные скобы якорных цепей должны быть заведены спинкой (закругленной частью) к якорю, а штырь концевой скобы заложен в якорь.

Якорные цепи должны быть всегда чистыми, для чего при подъеме якоря их следует тщательно обмывать водой. Не следует оставлять на звездочке брашпиля (шпиля) соединительную скобу якорной цепи, для чего после остановки брашпиля и обнаружения скобы на барабанах, цепь необходимо потравить.

При отдаче якорей, а также при стоянке на якорях необходимо наблюдать за тем, чтобы якорные цепи не перекручивались (это может привести к потере якоря). Во избежание потери якоря не рекомендуется стоять на якоре в подвижном льду, если это не вызвано чрезвычайной обстановкой. При стоянке судна на якоре, особенно в условиях штормовой погоды, необходимо периодически проверять состояние якорного устройства (положение якорной цепи, стопоров и т.п.).

4.3.3. На ходу судна якоря должны быть убраны в клюзы и надежно закреплены. Плавание с невтянутыми до места якорями запрещается. Якорные цепи на ходу судна должны быть взяты на стопоры.

4.3.4. Стопоры якорных цепей необходимо содержать в исправном состоянии, очищенными от грязи, ржавчины и окрашенными. Особое внимание следует уделять надежности крепления стопоров к палубе. Если под якорем, висящим на якорной

цепи или находящимся в клюзе, находится причал или проводятся ремонтные работы, то якорная цепь должна быть взята на два стопора. Необходимо также крепить двумя стопорами якорную цепь, если с нею или в цепном ящике проводятся какие-либо работы.

При стоянке на якоре не допускается использование стопоров для удержания якорной цепи, если стопоры специально не предназначены для этой цели.

Необходимо систематически контролировать состояние ленточного тормоза брашпиля, своевременно ремонтируя накладки при строгом соблюдении технических условий на ремонт в части конструкции и применяемых материалов.

4.3.5. Бортовые якорные клюзы с их трубами, палубные клюзы, а также трубы в цепные ящики следует периодически очищать от грязи и ржавчины и окрашивать. Водотечность, появившаяся в местах соединения труб с бортом и палубой, должна быть устранена. При длительном переходе и длительной якорной стоянке судна якорные клюзы и клюзы в цепной ящик надо закрывать.

4.3.6. Цепные ящики надо периодически, но не реже одного раза в год очищать от грязи и ржавчины, внимательно осматривать, проверять состояние стенок и днищ, жвака-галсов, глаголь-гаков и деталей крепления к корпусу судна. Обнаруженные неисправности подлежат немедленному устранению. Откачка воды из цепного ящика в отсеки корпуса не допускается.

4.3.7. Специальное устройство для быстрой отдачи коренного конца якорной цепи должно содержаться в исправности, быть хорошо расхожено и смазано в трущихся частях. Детальный осмотр устройства должен производиться не реже одного раза в год.

4.3.8. Необходимо околоть или оттаять лед, если в зимнее время брашпиль, якорная цепь, клюзы и якорь обледенели. Брашпиль рекомендуется оттаивать горячей водой или паром. Брашпиль после оттаивания (околки) рекомендуется стронуть с места подергиванием якорной цепи брашпилем, чтобы убедиться, что он и цепь не прихвачены льдом.

4.4. Швартовное устройство.

4.4.1. Швартовное устройство обеспечивает надежную стоянку судна у пирса или около плавучего сооружения (судна, бочки, дебаркадера). Оно должно содержаться в исправном состоянии, обеспечивающем его постоянную готовность к действию. При эксплуатации швартовных лебедок, шпилей необходимо применять указания раздела 19 части VII Правил.

4.4.2. Кнехты, швартовные клюзы, киповые планки, направляющие роульсы должны быть всегда достаточно гладкими для предотвращения преждевременного износа тросов. Ролики, роульсы и другие подвижные элементы должны легко вращаться, быть хорошо расхожены и смазаны. Цепные и тросовые стопоры, глаголь-гаки должны быть исправны.

4.4.3. При наличии автоматических швартовных лебедок и швартовных поворотных клюзов следует периодически проворачивать ролики клюзов и регулярно смазывать трущиеся части.

4.4.4. Число швартовных тросов, их длина, прочность и конструкция должны соответствовать требованиям Правил классификации и постройки судов Регистра, часть III.

На судах, перевозящих наливом воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки паров ниже 60 С, пользоваться стальными тросами разрешается только на палубах надстроек, не являющихся верхом грузовых наливных отсеков, если по этим палубам не проходят трубопроводы приема и выдачи груза. Применять на танкерах тросы из искусственного волокна можно только по специальному разрешению Регистра (при разрыве этих тросов возможно образование искр). При работе с тросами должны выполняться требования Правил техники безопасности на судах морского флота и указания РД 31.03.03-90 по применению синтетических канатов на судах морского флота.

4.4.5. На каждом судне должен быть в достаточном количестве и в соответствии с табелем инвентарного снабжения швартовный инвентарь. Швартовный инвентарь должен находиться в районе производства швартовных операций и быть готовым к использованию.

4.4.6. Хранению швартовного имущества должно быть уделено особое внимание. Все концы, тросы, кранцы, маты, бросательные лини надо своевременно просушивать, металлические детали - очищать и смазывать. Необходимо следить за состоянием кранцевых устройств и обеспечивать их работоспособность.

4.4.7. При стоянке судна на швартовах необходимо выполнять следующие положения.

.1. Запрещается оставлять стальные швартовные концы на барабанах брашпилей даже на короткое время, так как при натяжении или рывках швартов валы механизмов могут быть погнуты.

.2. В местах с резким колебанием уровня воды рекомендуется в качестве швартовных концов применять растительные тросы либо тросы из синтетических материалов.

.3. Во время погрузки и выгрузки необходимо проверять, чтобы все швартовы были одинаково обтянуты, не имели из-

лишней слабины или не были слишком тугими. Особенно внимательно надо следить за шварговами в портах, где имеют место колебания уровня воды.

.4. Во время сильного ветра или течения швартовы, которые испытывают наибольшее напряжение, должны быть равномерно натянуты. При наличии зыби швартовы должны иметь некоторую слабину с целью уменьшения их напряженности при раскачивании судна.

.5. Во время дождя швартовы и фалини из растительных тросов необходимо периодически потравливать, так как намокая, они укорачиваются на 10 - 12% и могут лопнуть.

4.4.8. Стальной швартовный трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет 10% и более общего числа проволок, а также при чрезмерной деформации троса.

Растительный трос подлежит замене при разрыве каболок, прелости, значительном износе или деформации.

Синтетические канаты подлежат замене, если в рабочей его части на длине, равной восьми диаметрам для крученых восьмипрядных, количество обрывов и повреждений в виде надрывов нитей составляет 15% и более числа нитей в канате.

4.4.9. Ролики киповых планок, направляющие роульсы, кнехты, клюзы и швартовные барабаны не должны иметь чрезмерного износа, задиров или повреждений. В случае выявления трещин на этих конструкциях они должны быть немедленно отремонтированы или заменены.

4.5. Буксирное устройство.

4.5.1. Буксирное устройство обеспечивает надежную и удобную буксировку других судов или плавучих сооружений и безопасную работу самих буксирных судов. Буксирное устройство должно содержаться в полной исправности и готовности к немедленному использованию. При выполнении буксировочных операций следует строго выполнять все указания Информации об остойчивости буксирного судна для капитана и требования Правил техники безопасности на судах морского флота. За техническое использование и техническое обслуживание буксирного устройства отвечают лица командного состава, назначенные судовладельцем.

4.5.2. Буксирные гаки не должны иметь заусенцев, острых углов, трещин и других внешних дефектов. Нарушенная окраска гаков должна периодически возобновляться. Буферные пружины гаков надо смазывать не реже одного раза в два месяца. Дуги и ее подкрепляющие элементы не должны иметь трещин. Кнехты и битенги должны быть надежно закреплены, не иметь трещин и

вмятин. Дистанционный привод отдачи буксировочного гака должен быть исправен.

4.5.3. Техническое обслуживание стальных буксирных тросов в процессе эксплуатации производится по Инструкции. Разработку Инструкции обеспечивает судовладелец.

4.5.4. В процессе эксплуатации буксирного устройства рекомендуется:

.1. При буксировке в море для предотвращения повреждения тросоукладчика буксирной лебедки из-за опасных боковых рывков, передаваемых на буксирную лебедку и/или буксирный трос, необходимо, чтобы буксирный трос, идущий от гака или буксирной лебедки, проходил через кормовой кип (откидная планка которого должна быть закрыта) или кормовой клюз.

.2. При работе в портах на коротком буксире, когда нельзя брать буксир на кормовой кип или клюз, следует брать буксир на автоматический буксирный гак и внимательно следить за его перемещением с тем, чтобы при крене, представляющем опасность для опрокидывания судна, буксирный трос был немедленно отдан.

.3. При буксировке тяжелого воза несколькими буксирами в кильватер следует особенно внимательно следить за гаком у первого к возу буксира, так как вероятность аварии здесь наибольшая

4.5.5. Перед каждой буксировкой все части буксирного устройства (гаки, дуги, клюзы, тросы, буксирные лебедки и др.) должны быть тщательно осмотрены. Запрещается производить буксировку при наличии в буксирном тросе дефектов, указанных в п.4.4.8. главы "Швартовное устройство".

4.6. Грузоподъемное устройство.

4.6.1. Грузоподъемное устройство обеспечивает безопасное проведение судовыми средствами погрузо-разгрузочных работ, сохранность перерабатываемых грузов и их тары. Оно всегда должно содержаться в исправном состоянии и быть готовым к действию. При обслуживании механизмов грузоподъемного устройства, помимо указаний настоящего раздела, необходимо руководствоваться указаниями раздела 20 части VII Правил. Лица командного состава, ответственные за техническое использование и техническое обслуживание грузоподъемных устройств назначаются судовладельцем. Эти лица обеспечивают безопасную техническую эксплуатацию грузоподъемных устройств в промежутках между освидетельствованиями инспектором Регистра, а также своевременно подают заявку на освидетельствование и испытание грузоподъемных устройств.

4.6.2. Каждое судно должно иметь Регистровую книгу судовых грузоподъемных устройств и соответствующие свидетельства, сертификаты, инструкции, предусмотренные Правилами Регистра по грузоподъемным устройствам морских судов.

4.6.3. Грузовые операции не должны производиться при отсутствии документов на грузоподъемное устройство. После ремонта или замены какой-либо из несъемных ответственных конструкций грузоподъемного устройства (мачты, колонны, фундаментов лебедок и т.п.), ответственных деталей грузоподъемного механизма, топенантной лебедки работа грузоподъемным устройством запрещается до проведения его испытаний в целом в присутствии инспектора Регистра.

4.6.4. Каждое судно, оборудованное грузоподъемным устройством, должно иметь в необходимом количестве, согласно табелю снабжения, исправные тросы и другой грузовой инвентарь, удовлетворяющий требованиям Правил техники безопасности.

4.6.5. Все съемные детали и тросы грузоподъемных устройств, не относящиеся к грузозахватным приспособлениям, должны проверяться ответственными лицами экипажа не реже одного раза в три месяца. При обнаружении в тросе лопнувших проволок, он должен осматриваться ежемесячно. Результаты проверки, принятые меры для устранения недостатков следует занести в судовой журнал.

4.6.6. Обухи и вертлюги грузовых гаков должны быть хорошо расхожены и смазаны. Применение деформированных гаков не допускается. Скобы грузовых гаков должны надежно стопориться. Блоки надлежит осматривать, разбирать, очищать от грязи, ржавчины и смазывать густой смазкой. Шкивы всех блоков должны быть хорошо расхожены и свободно вращаться.

4.6.7. Все грузозахватные приспособления перед каждым использованием должны подвергаться проверке. Сообщение об обнаруженных дефектах и о мерах по их устранению заносится в судовой журнал. Грузоподъемное устройство вводится в эксплуатацию только после устранения обнаруженных дефектов. Изменение горизонтального положения грузовой стрелы при максимальном вылете с помощью оттяжек допускается, когда судно имеет крен не более 5 и дифферент не более 2 градусов.

4.6.8. Грузоподъемное устройство должно подвергаться систематическим осмотрам и проверкам согласно Приложению II.2 настоящей части.

4.6.9. Работа спаренными стрелами ("на телефон") и тяжеловесными стрелами производится по Инструкции. Одновременная работа тяжеловесной и обычной стрелой одной мачты не допускается, если это не предусмотрено Инструкцией.

4.6.10. Ответственные лица экипажа судна с горизонтальным способом грузообработки перед каждой погрузкой и выгрузкой

должны проверять дистанционное управление приводами и блокировочные устройства, обеспечивающие крепление грузовых ворот, рамп, аппарелей, подъемников и т.п., а также аварийную защиту от перегрузок грузового оборудования.

4.6.11. При работе с рампами, аппарелями и автомобильной палубой необходимо соблюдать следующие рекомендации.

.1. При подготовке указанных конструкций к работе произвести наружный осмотр и убедиться, что все стопорные устройства расстопорены. Убедиться в наличии смазки на шарнирах, роликах и других частях привода.

.2. Строго выдерживать последовательность операций в соответствии с инструкцией.

.3. Открывание и закрывание водонепроницаемых переборок, палубных проемов и лацпортов производить только с разрешения руководителя грузовых операций.

.4. В местах проемов устанавливать съемные ограждения.

.5. Въезд и выезд колесной техники с платформы грузового подъемника допускается, когда платформа остановилась на уровне палубы.

.6. При подъеме автомобильных палуб необходимо удалить с них все посторонние предметы; по окончании работы устанавливать стопорные устройства.

4.6.12. Судовые лифты.

.1. Техническое использование судовых лифтов, а также контроль за содержанием лифта в состоянии, обеспечивающем его безопасную эксплуатацию, лежит на ответственных лицах командного состава, назначаемого судовладельцем.

.2. При эксплуатации судовых лифтов, в промежутках между освидетельствованиями инспектором Регистра, необходимо проверять:

Правильное функционирование дверных и стопорных замков дверей, дверных и стопорных выключателей, управления, аварийного вызова и освещения.

Состояние тормоза и других подверженных износу конструкций, насколько это возможно.

.3. Все съемные детали и канаты должны подвергаться осмотру не реже одного раза в три месяца. При обнаружении в канате лопнувшей проволоки он должен осматриваться ежемесячно. Результаты осмотров и проверок должны заноситься в судовой журнал.

.4. При ремонте лифта или его переоборудовании должны выполняться требования Правил по грузоподъемным устройствам морских судов.

4.7. Рангоут и стоячий такелаж.

4.7.1. Рангоут и стоячий такелаж или мачтовое устройство предназначено для несения средств сигнализации и связи, а на грузовых судах - и для поддержания грузовых стрел.

Для предохранения от коррозии, загнивания и растрескивания рангоута необходимо проверять состояние его окраски и ее своевременное возобновление. Перед окраской рангоут необходимо вымыть, высушить. Подкраска частей рангоута производится по мере надобности. За техническое обслуживание рангоута и стоячего такелажа несет ответственность лицо командного состава, назначенное судовладельцем.

4.7.2. Рангоут и его детали надлежит периодически подвергать осмотру. При осмотре металлических мачт (колонн) необходимо обращать внимание на состояние мест крепления обухов блоков, башмаков, стрел, рымов и других его деталей. При обнаружении поломок, трещин рангоут и его детали подлежат ремонту.

4.7.3. Стоячий такелаж должен быть всегда хорошо обтянут. Металлический такелаж на танкерах должен быть заземлен. Талрепы стоячего такелажа должны быть всегда очищены, расхожены и хорошо смазаны. После обтяжки такелажа талрепы следует застопорить (сто-порной шайбой с чекой). Необходимо внимательно проверять состояние деталей крепления стоячего такелажа, установленных на палубе, их соединение с палубой, периодически очищать их от ржавчины и окрашивать.

4.8. Прочие устройства.

4.8.1. Леерные ограждения и штормовые поручни - временные и постоянные - должны надежно защищать людей от падения с высоты (за борт, на палубу, в трюм и т.п.) и содержаться в исправном состоянии. Детали подвижных частей ограждения должны быть расхожены и смазаны. При снятии и уборке съемного участка леерного ограждения, подходы к этому участку должны быть ограждены временными леерами.

Открытые по каким-либо причинам палубные люки, горловины с низким (менее 0,75 м) комингсом, проемы трапов, идущих вниз, при временно снятом трапе или штатном ограждении проема, следует ограждать временными леерами высотой не менее 1,0 м от палубы, либо закрыть проходы к таким местам. Если перевозится палубный груз, должна быть предусмотрена надежная защита экипажа в виде леерных ограждений или штормовых лееров поверх палубного груза, если отсутствует удобный проход на палубе или под палубой судна. Если на

штатном месте нет шлюпки, между шлюпбалками должен быть натянут леер.

При плавании в условиях волнения на участках открытых палуб, где должны постоянно проходить люди, необходимо устанавливать штормовые леера. Детали штормовых лееров должны содержаться в исправном состоянии, находиться в установленных местах и периодически проверяться.

4.8.2. Тентовое устройство (разборное или стационарное) и его детали должны содержаться в исправном состоянии и храниться комплектно на штатных местах. Они должны иметь номера в зависимости от борта и места их установки. Полотнища тентов должны быть чистыми и не изорванными. Запрещается укладывать их на хранение влажными.

4.8.3. Судовые трапы необходимо содержать в исправном и чистом состоянии. Все обнаруженные при осмотре трапа дефекты (погнутось или поломка ступенек и тетив, отсутствие отдельных ступенек и др.) следует немедленно устранять. Пользоваться неисправными трапами не разрешается. Забортные трапы при движении судна должны быть подняты и закреплены по-походному. Перед его спуском надо внимательно осмотреть трап, площадку трапа и ее крепление к борту судна, детали подвески трапа, тали, на которых трап спускается за борт, трап-балку, лебедку и убедиться в их исправности.

На вываленном за борт трапе должно быть установлено надежное леерное ограждение. Необходимо проверять состояние трюмных трапов и оберегать их от повреждения грузом. Все обнаруженные при осмотре трапа неисправности (шатание трапа, погнутость или поломка ступеней и тетив, отсутствие отдельных ступенек, дефекты крепления ступенек и тетив к месту и др.) следует немедленно устранять.

4.8.4. Эксплуатация лоцманских трапов и устройств для передачи лоцмана должна выполняться по Инструкции, разработанной судовладельцем.

4.9. Спасательные средства.

4.9.1. Спасательные средства, от безотказности действия которых зависит безопасность людей на судне, должны содержаться в исправном состоянии, обеспечивающем их постоянную готовность к действию. Судовой экипаж должен быть обучен спуску шлюпок и плотов на воду и пользованию ими. Записи о всех учениях, проводимых со спасательными средствами, заносятся в судовой журнал.

Перед выходом судна из порта, а также в течение всего рейса все спасательные средства должны быть в рабочем состоянии и готовности к немедленному использованию. Техническое ис-

пользование и техническое обслуживание спасательных средств обеспечивают ответственные лица командного состава в соответствии с расписаниями по тревогам и по заведованиям.

4.9.2. Технические требования, которым должны удовлетворять спасательные средства, состав и комплектация этих средств, их размещение на судне устанавливаются действующими Правилами Российского Морского Регистра судоходства по оборудованию морских судов.

На судне должна быть инструкция по использованию и техническому обслуживанию спасательных средств, разработанная судовладельцем в соответствии с требованиями Главы III Международной Конвенции по охране человеческой жизни на море (СОЛАС).

4.9.3. Все спасательные средства должны всегда находиться на предусмотренных для них штатных местах, обеспечивающих при эксплуатации следующие условия:

свободный доступ экипажа и пассажиров;

удобство, быстроту и легкость вываливания за борт и спуска на воду;

надежное хранение на судне;

безопасность членов экипажа при работе с ними.

Спасательные плюшки, плоты, приборы, круги и жилеты должны быть окрашены и иметь маркировку в соответствии с Главой III СОЛАС.

4.9.4. Спасательные круги на судне должны всегда храниться в специальных гнездах. На крыльях мостика должны быть всегда установлены круги с самозажигающимися буйками и автоматически действующими дымовыми шашками.

4.9.5. В процессе эксплуатации необходимо систематически проверять исправность спасательных кругов, гнезд и лотков для их хранения, состояние самозажигающихся буйков и исправность деталей, на которых они подвешены. Линп, соединяющие круги с буйками, должны быть прочными. Спасательные круги должны быть окрашенными, иметь сплошную прочную обшивку и леер. На каждом круге должны быть нанесены печатными буквами латинского алфавита название и порт приписки судна. Перед каждым выходом в море необходимо проверять наличие спасательных кругов и нагрудников.

4.9.6. Спасательные жилеты должны всегда храниться на судне на видных, легкодоступных и сухих местах, достаточно удаленных от грелок отопления и других источников тепла. Хранение спасательных жилетов или нагрудников в рундуке под замком категорически запрещается; спасательные жилеты и нагрудники следует периодически проветривать и просушивать. Они всегда должны иметь целыми и прочными обшивку, тесьму и клеванты (застежки).

Хранение надувных плотов в непосредственной близости от нефтепродуктов, жиров и других растворителей запрещается.

4.9.7. В процессе эксплуатации необходимо проверять комплектность и содержать в исправном состоянии снабжение спасательных жилетов (сигнальные свистки, подъемные стропы, электрические лампочки с батарейкой); необходимо проверять исправность надувных спасательных жилетов (если они для данного судна предусмотрены) и их устройств для возможности подкачки воздуха.

4.9.8. У трапа, с которого производится посадка (высадка) людей при стоянках в порту, на рейде обязательно надо вывешивать спасательный круг, снабженный плавучим спасательным линем длиной не менее, чем в два раза превышающей высоту места его установки над ватерлинией при наименьшей эксплуатационной осадке судна, или 30 м, смотря по тому, что больше.

4.9.9. Спасательный линь для линеметателя следует хранить уложенным надлежащим образом в специальном деревянном ящике. Специальные пистолеты, ружья и станки для запуска линеметательных ракет должны содержаться в полной исправности, быть всегда смазаны и готовы к немедленному действию.

4.9.10. Любой ремонт и техническое обслуживание надувных дежурных шлюпок должны производиться в соответствии с инструкциями завода-изготовителя. Временный ремонт может быть проведен на борту судна, однако окончательный ремонт должен производиться на признанной Регистром станции обслуживания.

4.9.11. На судне должны быть предусмотрены запасные части и ремонтные принадлежности для спасательных средств и отдельных их компонентов, подверженных быстрому износу или расходованию и требующих регулярной замены.

4.9.12. Периодичность осмотров и проверок исправности спасательных средств в условиях эксплуатации приводится в Приложении II.2.

4.10. Сигнальные средства.

4.10.1. Технические требования, которым должны удовлетворять сигнальные средства, состав и комплектация этих средств, их размещение на судне устанавливаются действующими Правилами Регистра по оборудованию морских судов. Техническое использование и техническое обслуживание сигнальных средств обеспечивает ответственное лицо командного состава, назначенное судовладельцем.

4.10.2. При эксплуатации сигнально-отличительных и сигнально-проблесковых фонарей, навигационного прожектора,

используемого в целях сигнализации, должны выполняться следующие требования.

.1. Все стационарные, переносные и запасные фонари должны быть исправны и иметь чистые стекла. Запасные фонари должны быть всегда готовы к действию.

.2. Штатные места установки и детали крепления стационарных фонарей, а также устройства, служащие для подъема на место подъемных фонарей, должны содержаться в исправном состоянии и быть надежно защищены от коррозии. Блоки должны быть хорошо расхожены и смазаны, фалы - целыми и прочными.

.3. Установку и крепление стационарных сигнально-отличительных и проблесковых фонарей надо проверять не реже одного раза в 3 месяца.

4.10.3. Ключи сигнально-проблесковых фонарей должны быть всегда исправны, надежно защищены от влаги и иметь чистые контакты. Навигационный прожектор должен быть всегда готов к действию. Когда прожектор не используется, его следует закрывать чехлом.

4.10.4. Все флаги (Государственные флаги - судовые и шлюпочные, вымпел судовладельца, флаги МСС, семафорные флажки, национальные флаги иностранных государств) должны бережно храниться и быть всегда чистыми, просушенными и в хорошем состоянии. Выгоревшие или вылинявшие флаги необходимо заменять новыми (яркой расцветки). Лини с огонами и клевантами (карабинами) сигнальных флагов должны быть исправны. Блоки и фалы для подъема флагов должны быть исправны. Блоки должны быть хорошо расхожены и смазаны, фалы должны быть целыми и прочными. Изношенные фалы следует заменять. Сигнальные фигуры (шар, конус, ромб) должны быть исправны и их надо периодически подкрашивать. Сигнальные зеркала должны быть целыми и чистыми.

4.10.5. Все пиротехнические средства должны храниться в сухом месте, в специальных металлических шкафах или ящиках с герметическим закрытием, надежно укрепленных на судне. Места хранения всех пиротехнических средств должны быть легко доступны во всякое время суток. Вблизи шкафа или ящика с пиротехническими средствами не должно быть паровых или электрических грелок, паровых или дымовых труб. В хранилище должна быть опись пиротехнических средств с указанием срока их годности.

4.10.6. Все пиротехнические средства должны иметь надписи несмываемой краской, указывающие год и месяц изготовления, срок хранения, назначение пиротехнического средства, способ применения и инструкцию обращения с ним. Указанная маркировка должна наноситься на само пиротехническое средство (за

исключением одноразовых ракет), а также на его упаковку. Для линеметателей должна иметься краткая инструкция о способе обращения с ракетой и линем, с табличкой расстояний в пределах углов возвышения (с учетом влияния ветра).

При использовании пиротехнических средств должны выполняться требования Правил техники безопасности на судах морского флота.

4.10.7. По мере израсходования пиротехнических средств их надо пополнять до нормы при заходе в первый порт. Подлежат замене пиротехнические средства:

с истекшим сроком хранения;

имеющие (хотя бы на таре) следы подмочки, плесени или отсыревания.

4.10.8. Металлические стаканы для запуска ракет сигнала бедствия, установленные на планшире ограждения или палубе ходового мостика с обоих бортов, периодически следует очищать от ржавчины; прочищать прорези и отверстия в нижних частях стаканов и окрашивать.

Необходимо повседневно проверять, чтобы полости этих стаканов не были засорены или забиты посторонними предметами.

4.10.9. Звуковое сигнальное средство должно обеспечивать безотказное действие, требуемую силу звука, а также продолжительность и чистоту звучания отдельных сигналов. Окраска гонга не допускается. Обслуживание судовых звуковых сигнальных средств сводится к проверке их исправности, проверке на отсутствие повреждений и содержанию в надлежащем техническом состоянии.

5. Техническое обслуживание судовых систем.

5.1. Общие требования к системам.

5.1.1. Все трубопроводы судовых систем должны быть отмаркированы согласно наставлению по борьбе за живучесть (НБЖС). Схемы основных систем и трубопроводов должны быть вывешены на судне в рамках под стеклом в одном из коридоров служебных помещений на видном и освещенном месте. Командный состав судна, несущий ответственность за техническое использование и техническое обслуживание соответствующих систем, обязан проверять знания у подчиненных им лиц судового экипажа. Члены судового экипажа, в ведении которых находятся системы, обязаны изучить их на месте, а также изучить соответствующие чертежи и инструкции по обслуживанию, относящиеся к этим системам.

При эксплуатации систем должны выполняться требования "Наставления по предотвращению загрязнений с судов" РД 31.04.23-94.

5.1.2. Не допускается эксплуатация систем при наличии следующих дефектов:

свищей и разрывов трубопроводов;

неплотностей в соединениях трубопроводов (течь или подсос воздуха);

коррозионных повреждений стальных трубопроводов, превышающих допускаемые;

неисправностей в креплениях трубопроводов (выпавшие болты, ослабевшие скобы и т.д.);

значительного провисания пластмассовых труб (стрелка прогиба не должна быть больше диаметра трубы);

неисправностей ограждений и кожухов труб;

неплотности закрытия клапанов, клапанных коробок, задвижек, пробок и другой аппаратуры;

отсутствие ручек и четких рисок направления прохода пробковой арматуры;

отсутствие на арматуре отличительных планок с четкими надписями на них;

отсутствие отличительных полос на трубопроводах (в соответствии с НБЖС);

нарушения изоляции;

отсутствие протекторов в предусмотренных местах.

5.1.3. При обнаружении свища или разрыва в трубопроводах необходимо устранить пропуски транспортируемой среды. Такие способы как постановка хомута, заглушки, цементного ящика должны рассматриваться только как кратковременная мера при невозможности применить более надежные способы. После заварки трубы или замены новым участком следует восстановить нарушенное защитное покрытие, используя для этой цели полимерные или другие материалы.

5.1.4. Все трубопроводы и воздуховоды, кроме стальных оцинкованных, пластмассовых, изготовленных из цветных металлов, а также изолированных, надо периодически очищать от ржавчины и старой непрочно держащейся краски и заново окрашивать. При этом на всех трубопроводах нужно восстанавливать отличительные полосы и обозначения. Дефекты изоляции и окраски отдельных участков труб следует устранять по мере их обнаружения.

5.1.5. После грузовых операций или штормовой погоды все палубные трубопроводы следует осмотреть; поврежденные трубопроводы или изоляцию, а также их крепления необходимо исправить. Необходимо регулярно проверять крепление трубо-

проводов, клапанов и их приводов к набору корпуса, переборкам, фальшборту и палубам.

5.1.6. Штоки клапанов и задвижек, пробки и прочие движущиеся детали арматуры трубопроводов и воздуховодов, приводов управления арматурой должны быть всегда расхожены. Набивка сальников всегда должна обеспечивать возможность поджатия и не давать пропусков. При заедании штоков или пробок их надо при первой возможности вскрывать, расходить и, если это необходимо, отремонтировать или заменить.

5.1.7. У клапанов, клинкетов, прочей арматуры и у их дистанционных приводов, неправильным маневрированием которых можно вызвать аварийное состояние судна, порчу груза или порчу и потерю судовых запасов, всегда должны быть вывешены таблички, запрещающие их открытие. Категорически запрещается держать постоянно открытыми закрытия мерительных стекол подвесных емкостей топлива и масла.

5.1.8. При низких температурах необходимо принять меры по предотвращению замерзания трубопроводов и арматуры. При прекращении работы палубных механизмов, а также пожарной системы необходимо продуть трубопроводы и спустить воду или конденсат.

5.1.9. Кингстоны, забортные клапаны и забортные захлопки сточной и фановой систем должны быть постоянно под наблюдением и при необходимости их надо продувать и прогревать. Разборка труб при необходимости производится судовой командой под руководством второго, третьего, четвертого механика или механика по системам.

5.1.10. При низких температурах не допускается запрессовка водяных цистерн, в том числе и балластных, из-за опасности образования ледяных "пробок". Заполнение цистерн допускается не более, чем на 95% ее емкости. Воздушные трубы танков и цистерн должны обеспечивать свободный выход воздуха при заполнении последних.

5.1.11. Кожухи, защищающие судовые трубопроводы, должны быть исправны и надежно укреплены на своих местах. При обнаружении повреждений кожуха следует проверить состояние трубопровода и устранить повреждения.

5.1.12. Все системы должны подвергаться систематическим осмотрам и проверкам в соответствии с Приложением II.3. Механики, в заведование которых входят судовые системы, не реже одного раза в год, производят выборочный контроль остаточных толщин стенок труб с использованием приборов неразрушающего контроля. Контролю подлежат участки труб в зонах, указанных в Методике определения технического состояния судовых трубопроводов (см. РД31.20.50-87).

5.2. Балластная и осушительная системы.

5.2.1. Для исправного действия балластной и осушительной систем балластные отсеки судов, танки двойного дна, льяла должны содержаться в чистоте. При приеме балласта надо принять меры против засорения цистерн илом и песком. При проверке балластной и осушительной систем необходимо проверить исправность дистанционных приводов запорных клапанов.

5.2.2. Трубопроводы, проходящие в грузовых трюмах, перед каждой погрузкой должны быть осмотрены и проверены на отсутствие протечек во избежание подмочки груза. Должны быть проверены также гидравлические затворы охлаждаемых помещений.

5.3. Системы измерительных, воздушных труб и дистанционного замера уровня жидкости в цистернах.

5.3.1. Во избежание повреждения листов корпуса ударами мерного штока необходимо проверять состояние наварышей под нижними концами мерительных труб. Для замеров в грузовых танках танкеров, а также для замеров в цистернах с нефтепродуктами должны применяться штоки только из материалов, исключающих возможность искрообразования.

5.3.2. Краны и самозапорные устройства мерительных труб должны быть расхожены и закрываться под тяжестью противовеса. На выходных концах воздушных труб, расположенных на открытых палубах, должны быть всегда исправными и постоянно прикрепленными устройства, исключающие попадание забортной воды в отсеки и цистерны (колпаки, шары и т.п.).

5.3.3. Палубные пробки мерительных труб должны быть всегда плотно закрыты. На палубных втулках должны быть нанесены разборчивые надписи о назначении соответствующих отсеков и трюмов. Необходимо проверять исправность противопожарных сеток на газовентиляционных трубах топливных отсеков и смотровых отверстий на крышках горловин танков.

5.3.4. Необходимо проверять состояние и плотность фланцев, крепящих воздушные и мерительные трубы к настилу второго дна, так как в случае их неплотности может быть подмочен груз или затоплен водой грузовой трюм.

5.3.5. Для систем дистанционного измерения уровня, заполняемых специальными жидкостями, необходимо иметь запас жидкостей.

5.3.6. Отверстия температурных труб должны быть всегда плотно закрыты пробками; необходимо следить за тем, чтобы в трубы не попадали мусор и вода, которая может разморозить трубу (в охлаждаемых трюмах).

5.4. Системы пожаротушения и орошения.

5.4.1. Техническое использование и обслуживание всех противопожарных систем и конструкций судна определяется Наставлением по борьбе за живучесть судов морского флота (НБЖС). Судовладелец должен разработать Инструкцию по использованию противопожарных систем.

5.5. Система отопления.

5.5.1. При обслуживании системы отопления необходимо немедленно устранять дефекты и отказы. При этом особое внимание нужно уделять путевым соединениям системы парового отопления. Необходимо обеспечивать хорошее состояние изоляции труб, особенно в местах соприкосновения с деревянной обшивкой, отсутствие пропаривания.

5.5.2. Отопительные приборы необходимо содержать чистыми во избежание неприятных запахов. Приборы парового и электрического отопления должны быть закрыты исправными металлическими кожухами. Редукционные и предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на заданное давление. Запрещается сушка рукавиц, вахтенного обмундирования и другой одежды на приборах отопления.

5.6. Система водоснабжения пресной и забортной водой.

5.6.1. Требования к системе устанавливаются действующими Санитарными правилами для морских судов.

5.6.2. Вскрытие цистерн для запасов котельной воды, балластных цистерн, их осмотр с очисткой и восстановлением (в случае необходимости) антикоррозионного покрытия производится не реже одного раза в год. Цистерны пресной воды обслуживаются согласно Санитарным правилам для морских судов. Об очистке цистерн питьевой воды должна быть сделана запись в судовом журнале.

5.7. Фановая и сточная системы.

5.7.1. Эксплуатация судовой фановой системы производится применительно к требованиям "Наставления по предотвращению загрязнений с судов" РД 31.04.03-94.

5.7.2. Фановую и сточную системы необходимо периодически промывать. В случае необходимости, вскрытие и очистка цистерны производится судовой командой под руководством

боцмана судна. За исправную работу сигнальных устройств фекальных и сточных цистерн ответственность несет механик, в чьем заведывании находятся указанные устройства.

5.7.3. Необходимо контролировать исправность бортовых захлопок и невозвратных клапанов и приводов к ним, если они имеются, для предотвращения попадания в помещения забортной воды. Для предотвращения замерзания захлопок необходимо их периодически обогревать.

5.7.4. Замену дефектных умывальников, унитазов и других приборов необходимо производить по мере возможности, не приурочивая к ремонту. Под фекальными насосами должны быть поддоны для предотвращения растекания фекалия в случае пропусков сальников.

5.8. Система вентиляции и кондиционирования воздуха.

5.8.1. Техническое использование и техническое обслуживание системы вентиляции и кондиционирования воздуха обеспечивают лица командного состава, назначенные судовладельцем. При эксплуатации систем применяются указания частей VI и VII настоящих Правил.

5.8.2. При эксплуатации системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечиваться параметры воздуха и нормы подачи его в соответствии с действующими Санитарными правилами для морских судов.

5.8.3. При обслуживании системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны быть осмотрены все элементы установки, воздуховоды, воздухоприемники, дефлекторы, пробки, вентиляторы, фильтры, воздухоохладители, подогреватели и приборы автоматики. Воздуховоды, воздухоприемные и воздухораспределительные устройства должны быть в исправном состоянии, не иметь механических повреждений и неплотностей в соединениях.

5.8.4. Палубные вентиляционные дефлекторы, воздухоприемные головки, задвижки и дроссели должны быть расхожены и обеспечивать любое положение установки. Съемные штормовые крышки вентиляторов должны быть всегда исправными и храниться на штатных местах.

5.8.5. При значительной запыленности наружного воздуха, а также при погрузке или выгрузке пылящихся грузов системы вентиляции и кондиционирования должны принимать воздух через приемный фильтр. При отсутствии приемного фильтра систему механической вентиляции рекомендуется выключать. Периодически, по мере загрязнения, необходимо производить осмотр воздушных фильтров, их чистку и промывку.

5.8.6. Необходимо вести постоянное наблюдение за исправностью противопожарных сеток и заслонок на вентиляционных головках соответствующих помещений. Необходимо осматривать автоматические клапаны на противопожарных (огнестойких) переборках, перекрывающих каналы вентиляции.

5.9. Грузовая, зачистная и газоотводная системы наливных судов. Система подогрева груза.

5.9.1. Грузовая система наливных судов должна обеспечивать прием и выдачу жидкого груза. Назначением зачистной системы является зачистка и осушение танков и грузового трубопровода. При отсутствии автономной зачистной системы зачистка танков производится посредством грузовой системы при уменьшенной производительности грузовых насосов. Грузовая и зачистная системы могут быть использованы также для подачи воды к моечным машинам и удаления промывочной воды в процессе мойки. Мойка танков сырой нефтью производится по Инструкции, поставляемой с системой мойки или разрабатываемой судовладельцем.

5.9.2 В процессе грузовых операций необходимо следить за плотностью соединений грузовой и зачистной системы, не допуская подтекания груза, вызывающего опасность пожара и возможность загрязнения моря, а также подсоса воздуха, снижающего производительность насосов.

5.9.3 Во избежание смешения или обводнения груза необходимо постоянно следить за плотностью закрытия клинкетов и клапанов грузовой и зачистной систем. Необходимо периодически в соответствии с планом-графиком и в зависимости от перевозимого груза производить переборку клинкетов с целью очистки их от песка и других включений, нарушающих их герметичность.

5.9.4 Вся дистанционно управляемая арматура должна регулярно проверяться на правильность функционирования на режимах, предусмотренных инструкцией по эксплуатации системы (ручное управление, открытие пуском сервомоторов клапанов, открытие из постов управления). При этом необходимо следить за давлением силового масла, давлением командного воздуха или силой тока в смешанных системах управления, обеспечивающих страгивание клапана, а также за временем открытия (закрытия) клапана. При отклонении этих величин от нормы должны быть приняты меры для выявления и устранения неисправностей в клапане или обслуживающей его системе управления.

5.9.5 При резком самопроизвольном изменении режима работы грузовых или зачистных насосов необходимо немедленно

остановить насосы, выяснить причину изменения режима и устранить ее. До устранения причин ненормальной работы запуск насосов не допускается.

5.9.6 После дегазации и мойки танков необходимо очищать фильтры и сетки грузовой и зачистной систем.

5.9.7 Для уменьшения заряда статического электричества грузовой и зачистной трубопроводы должны быть заземлены на корпус судна. На всех фланцевых соединениях грузовой и зачистной систем должны быть установлены перемычки. Крепление и заземление трубопроводов необходимо проверять: на палубе - каждый раз перед грузовыми операциями, в трюмах - после каждой дегазации, а также после производства ремонтных работ.

5.9.8 Проверка в действии автоматизированных комплексов, включающих дистанционные приводы арматуры балластных, грузовых и зачистных систем, должна производиться перед каждой приемкой (сдачей) груза.

5.9.9 В процессе грузовых операций необходимо следить за исправным действием автоматических дыхательных клапанов, наличием и состоянием установленных пламепреградительных устройств на газоотводных трубах грузовых танков.

5.9.10 Обслуживание особых грузовых систем (вакуумной разгрузки, разгрузки с отсосом воздуха, совмещенных грузовых и зачистных систем) должно производиться в строгом соответствии со специальными инструкциями завода-изготовителя или судовладельца.

5.9.11 Система подогрева груза должна обеспечивать разогрев либо поддержание температуры вязких сортов жидких грузов в танках, необходимый для эффективной выкачки и зачистки грузовыми и зачистными насосами. При включении системы подогрева необходимо тщательно проверить качество конденсата, выходящего из змеевиков танка. Наличие в конденсате следов нефтепродуктов свидетельствует о неплотности трубопровода в фланцах, а также коррозионных поражений труб змеевика.

5.10. Система инертных газов.

5.10 1 Система инертных газов должна обеспечивать создание защитной среды над поверхностью нефтепродуктов или в объеме пустого танка, предотвращающей образование взрывоопасной концентрации смеси паров нефтепродуктов с воздухом во время грузовых операций, при перевозке груза, порожнем пробеге без дегазации танков и при мойке танков.

5.10.2 На борту судна должны быть в наличии подробные инструкции изготовителя системы или судовладельца, содержащие требования по эксплуатации, безопасности и техническому об-

служиванию системы инертного газа, а также по предотвращению опасности для здоровья персонала, связанной с системой инертного газа и ее использованием в системе грузовых танков. Эти инструкции должны включать указания относительно действий, предпринимаемых в случае неисправности или выхода из строя системы инертного газа.

5.10.3 Необходимо следить за плотностью трубопроводов инертного газа и их арматурой, не допуская утечки газа в помещения, в которых установлены агрегаты системы инертных газов или через которые проходят трубопроводы. При обнаружении утечки газов система должна быть выведена из действия, а помещения - провентилированы.

5.10.4 Во время работы системы инертных газов должны контролироваться:

давление в магистралях инертного газа на участках, расположенных в нос от невозвратных устройств;

содержание кислорода в инертном газе в магистралях инертного газа на напорной стороне вентиляторов;

подача воды к скрубберу и уровень воды в нем;

давление и температура газа после вентиляторов;

уровень воды в водяных затворах.

5.10.5 В том случае, если содержание кислорода в подаваемом в танки газе превысит установленную норму, должны быть приняты немедленные меры для улучшения качества газа. До тех пор, пока качество газа не будет улучшено, все операции с грузовыми танками должны быть приостановлены во избежание засасывания в них воздуха, а запорный клапан, предотвращающий обратный поток газа - закрыт.

5.10.6 Перед осмотром изолированных помещений и помещений, смежных с ними, в которых размещены агрегаты системы инертных газов, необходимо по штатным газоанализаторам убедиться в отсутствии загазованности помещений. Газоанализаторы должны содержаться в исправности и проверяться в сроки, установленные инструкцией по их обслуживанию.

5.10.7 При использовании в системе инертных газов жидких сорбентов необходимо тщательно следить за плотностью содержащих их емкостей и циркуляционных трубопроводов, исключая протечки, которые могут вызвать коррозию окружающего оборудования. При обслуживании систем инертных газов, содержащих особо едкие и токсичные сорбенты, необходимо строго руководствоваться специальными указаниями инструкции по обслуживанию таких систем.

5.10.8 Трубопроводы инертных газов должны быть надежно закреплены и заземлены во избежание накопления статического электричества при перекачке больших масс газа. На фланцевых

соединениях трубопроводов должны быть установлены перемычки.

5.11. Стабилизирующие системы.

5.11.1. Техническая эксплуатация стабилизирующих систем производится в соответствии с Инструкцией изготовителя. Все системы должны иметь в качестве резервного ручное управление.

5.11.2. Руководство операциями по изменению крена и дифферента во время погрузки-выгрузки обеспечивает капитан или его старший помощник. Судовой экипаж перед погрузкой и выгрузкой должен проверять работоспособность креновой и дифферентной систем и устранять имеющиеся неисправности.

В случае перехода на ручное управление погрузка и выгрузка должны производиться с соблюдением необходимых мер предосторожности.

5.11.3. Трубопроводы систем стабилизации должны быть заземлены.

6. Осмотр судна в доке и на плаву.

6.1. Общие требования.

6.1.1. В условиях дока выполняются общее и детальное освидетельствования корпусных конструкций и оборудования подводной части судна. При этом производится замер остаточных толщин обшивки днища и борта, выявляются трещины, зоны чрезмерной коррозии, остаточные деформации. Периодичность и объем доковых освидетельствований определяется Руководством Регистра по техническому надзору за судами в эксплуатации.

6.1.2. Перед постановкой в док, в целях фиксирования дефектов подводной части корпуса в акте докового осмотра, судовой экипаж под руководством боцмана должен нанести с наружной стороны по обоим бортам судна номера шпангоутов (не реже, чем через 10 шпангоутов). Цифры по высоте должны быть не менее 150 мм.

6.1.3. Должна быть соблюдена очередность установки кильблоков и клеток для возможности очистки и окраски тех мест корпуса, которые при предыдущем доковании не красились. Доковый чертеж последнего (предыдущего) докования должен находиться у капитана судна.

6.1.4. После постановки судна в док капитан обязан совместно со старшим помощником, старшим механиком и другими специалистами произвести наружный осмотр корпуса, донно-

бортовой арматуры, движительно-рулевого комплекса и об их состоянии составить акт. Перед выходом судна из дока вновь производится аналогичный осмотр и проверка заделки контрольных сверлений (если они проводились), а также герметичности донной арматуры. В случае ремонта кингстонов необходимо проверить согласование истинного положения задвижки кингстона и указателя привода его закрытия. Результаты осмотров заносятся в судовой журнал и оформляются актом.

6.1.5. В процессе докового ремонта администрация судна совместно с инспектором Регистра и представителем завода производит проверку качества выполненных корпусных работ путем осмотра, а также принимает участие в испытаниях водонепроницаемости отсеков. Перед спуском подводная часть судна предъявляется инспектору Регистра для окончательного осмотра.

6.1.6. Материалы дефектации (чертежи с фактическими толщинами элементов обшивки, настилов и набора с указанием замененных участков листов и набора и т.д.) передаются заводом капитану судна и судовладельцу.

6.2. Освидетельствование и очистка подводной части.

6.2.1. При ухудшении ходовых характеристик судна, вызванных обрастанием корпуса и движителей, судовладельцу рекомендуется, не ожидая очередной постановки в док, произвести подводную очистку от обрастания в междоковый период на станциях подводной очистки.

6.2.2. В междоковый период в целях своевременного обнаружения и устранения дефектов и отказов на элементах подводной части судов, особенно большегрузных, судовладельцу рекомендуется проводить освидетельствование и подводное техническое обслуживание корпуса на плаву в соответствии с указаниями главы 11 Руководства по техническому надзору за судами в эксплуатации.

7. Судовая техническая документация.

7.1. Для отражения опыта технической эксплуатации конструкций корпуса, устройств и систем каждое морское судно должно иметь на борту комплект судовых эксплуатационных документов. Состав документации, относящейся к содержанию части II Правил, должен быть следующим:

.1. Учетно-отчетная документация согласно указаниям п.1.6 части I Правил.

.2. Судовая техническая документация в объеме перечня Приложения 1 Руководства по техническому надзору за судами в эксплуатации Регистра.

7.2. В соответствии с резолюцией ИМО А 744(18) для навалочников, нефтяных танкеров и комбинированных судов судовладелец должен обеспечить ведение и сохранность на судне документации, отражающей техническое состояние корпуса судна и его техническую эксплуатацию. Документация должна вестись, начиная с момента распространения требований указанной резолюции ИМО на конкретное судно. Документация должна быть легко доступна для использования и предъявления инспекторам Регистра и другим органам надзора по их требованию.

7.3. Указанная в п.7.2. документация составляет часть судовой документации и включает в себя следующие материалы:

.1. Акты инспекторов Регистра об освидетельствованиях корпусных конструкций.

.2. Результаты дефектации с замерами остаточных толщин, сведениями о выполненном ремонте, выдаваемые судоремонтным предприятием или организацией, признанной Регистром.

.3. Планирующий документ для расширенного освидетельствования корпуса судна (Planning Document for the Enhanced Survey Programme).

.4. Отчет судовладельца об оценке технического состояния корпуса и трубопроводов. Отчет составляется после завершения очередного освидетельствования и согласовывается с Регистром.

7.4. Помимо указанной в п.7.3. основной документации, на борту судна должны быть следующие дополнительные материалы:

.1. Данные о ранее перевозимых грузах, балласте, схемах балластировки (грузовая книга).

.2. Данные об использовании системы инертных газов и порядке очистки танков.

.3. Информация о ранее произведенных ремонтах.

.4. Акты, составленные экипажем судна, с указанием:

выявленных в эксплуатации повреждений, приводящих к общему ухудшению конструкций;

протечек в переборках и трубопроводах;

состояния покрытий или системы защиты от коррозии.

Приложение II.1

Систематические осмотры и проверки исправности частей корпуса с надстройками, внутреннего оборудования помещений и цистерн

Наименование	Периодичность и вид осмотров
1. Части корпуса вне цистерн и пиков.	
1.1. Не омываемые забортной водой части корпуса судна, включая надстройки, рубки, кожухи дымовых труб, мостики, борта, палубы, платформы, непроницаемые переборки, выгородки, шахты, комингсы люков; настил второго дна; сухие пики, отсеки и коффердамы; штевни; вкладные цистерны (с наружной стороны), свободные от деревянных, мастичных, керамических и цементных покрытий и от изоляции; внутреннее оборудование сухогрузных трюмов.	Наружный осмотр с устранением мелких дефектов и неисправностей должен производиться один раз в три месяца. Если осмотру корпуса изнутри препятствует груз, то осмотр производится после выгрузки груза из трюма, его уборки, проветривания и санобработки (если она требуется)
1.2. Цементное, битумное или иное покрытие наружной обшивки корпуса судна.	Осмотр на плотность прилегания покрытия и отсутствие трещин должен производиться не реже одного раза в год с удалением отставшего и потрескавшегося покрытия и замены его новым.
1.3. Изоляция корпуса в жилых, служебных, рефрижераторных и других помещениях.	Состояние изоляции и плотность ее прилегания к частям корпуса должны проверяться (в доступных местах) не реже одного раза в два года.

Продолжение Приложения II.1

2. Части корпуса внутри цистерн и пиков и их закрытия	
2.1. Внутренние поверхности переборок, палуб, платформ, ограничивающих цистерны, заполняемые пики и коффердамы, а также разделительные переборки, отбойные листы, пиллерсы, распорки и другие части набора внутри цистерн и пиков; внутреннее оборудование и закрытия цистерн. Цистерны (междудонные и вне двойного дна) для жидких запасов, балласта и фекалия.	Вскрытие, осмотр цистерн с очисткой и восстановлением (в случае необходимости) антикоррозионного покрытия следует производить не реже одного раза в два года.
2.2. Цистерны для запасов котельной воды и балластные. Цистерны для запасов пресной питьевой и мытьевой воды.	Вскрытие, осмотр цистерн с очисткой и восстановлением (в случае необходимости) антикоррозионного покрытия надо производить не реже одного раза в год. Об очистке цистерн питьевой воды должна быть сделана соответствующая запись в судовом журнале. Промывка и дезинфекция цистерн и остальных элементов судовой системы водоснабжения предусматриваются в соответствии с Санитарными правилами.
2.3. Цистерны для запасов нефтепродуктов или масла.	Вскрытие, осмотр цистерн и очистка приурочиваются к каждой дегазации, связанной с докованием или ремонтом судна и должны производиться во всяком случае не реже одного раза в два года - после дегазации.
2.4. Грузовые танки и коффердамы нефтеналивных судов и судов-бункеровщиков жидким топливом.	Осмотр частей корпуса и протекторов в танках приурочивается, как правило, к дегазации грузовых танков и коффердамов и должен производиться не реже одного раза в 6 месяцев после мойки и дегазации. При осмотре обращается внимание на состояние крепления сходных трапов и на отсутствие в них трещин.

Продолжение Приложения II.1

2.5. Грузовые цистерны судов-бункеровщиков (водовозов)	Осмотр цистерн и их внутреннего оборудования с очисткой и восстановлением (в случае необходимости) антикоррозионного покрытия и последующей промывкой и дезинфекцией производится по мере необходимости по указанию органов и учреждений санэпидслужбы, но не реже одного раза в 3 месяца. Проверка качества перевозимой воды предусматривается в соответствии с Санитарными правилами.
2.6. Жилые, общественные, бытовые, служебные, хозяйственные, медицинские помещения, коридоры, вестибюли, помещения кладовых, плавательные бассейны, прогулочные и служебные палубы, мостики.	Наружный осмотр с устранением мелких дефектов должен производиться систематически. Устранение обнаруженных дефектов меблировки, инвентаря и оборудования следует приурочивать к санитарным авралам. Пассажирские помещения надо осматривать перед каждым отправлением судна в рейс (до начала посадки пассажиров). Все обнаруженные дефекты должны быть устранены
2.7. Помещения машинных и котельных отделений, насосные отделения нефтеналивных судов, туннели гребных валов, трубные туннели и коридоры	Наружный осмотр помещений, включая пространство под плитами, с проверкой состояния и опробованием в действии приводов закрытия вентиляционных труб и отверстий, приводов закрытия светлых люков, проверкой состояния выходов, креплений трапов, ограждений надо производить не реже одного раза в месяц. Все обнаруженные дефекты подлежат устранению.

Приложение П.2

Систематические осмотры и проверки исправности судовых устройств

Наименование	Периодичность и вид осмотров
1. Закрытия отверстий.	
1.1. Двери в водонепроницаемых переборках (скользящие и навесные), их приводы; централизованная система управления закрытием водонепроницаемых дверей; сигнализация, указывающая положение дверей. Крышки бортовых иллюминаторов.	Наружный осмотр с устранением мелких неисправностей следует производить ежедневно. Более тщательный осмотр с немедленным устранением обнаруженных неисправностей и опробованием в действии дверей, их приводов, централизованной системы управления и сигнализации, крышек и иллюминаторов следует производить еженедельно. Опробование в действии водонепроницаемых дверей, их приводов и централизованной системы управления и сигнализации, крышек иллюминаторов следует производить также при каждой общесудовой учебной тревоге.
1.2. Все водонепроницаемые закрытия наружных отверстий корпуса, надстроек и рубок(двери, лацпорты, иллюминаторы, люки).	Наружный осмотр с устранением мелких неисправностей следует производить повседневно. Шарниры дверей и люков, их задрайки следует расхаживать и смазывать не реже одного раза в месяц. См. также п. 4.1.1 настоящих Правил. О результатах осмотров и проверок и о принятых мерах по устранению обнаруженных неисправностей следует делать запись в судовом журнале.
1.3. Сальники труб, кабелей, валиков, проходящих через водонепроницаемые переборки	Осмотр с устранением обнаруженных неисправностей следует производить не реже одного раза в месяц
2. Рулевое, якорное, швартовное, буксирное, грузоподъемное и другие устройства, спасательные, сигнальные средства, а	Наружный осмотр с немедленным устранением мелких дефектов надо производить ежедневно. Детальный осмотр производится перед каждым выходом судна в море. При коротких пробегах, по усмотрению судовой администра-

Продолжение Приложения II.2

также ограждения, штормовые портики, трапы, трап-балки и лифты.	ции, осмотр устройств может производиться не перед каждым выходом в море, однако не реже одного раза в неделю, а шлюпочного устройства и запасного рулевого привода - не реже одного раза в две недели (перед выходом в море).
2.1. Рулевое устройство.	Проверку баллера руля на скручивание и опорного подшипника следует производить при каждой постановке судна в док. Осмотр руля (водолазный, со шлюпки), по возможности, необходимо проводить 1 раз в месяц.
2.2. Якорное устройство.	Перед каждым выходом судна в море, приходом к месту якорной стоянки, а также при подходе к узкостям состояние и действие якорного устройства необходимо проверить и убедиться в его исправности. После стоянки судна на якоре в штормовую погоду следует при подъеме якоря осмотреть цепь, скобы и якорь, обращая внимание на соединительные скобы и вертлюги. Контрольное переключение брашпиля на ручной привод там, где он имеется, должно проверяться не реже одного раза в месяц.
2.3.Швартовное устройство.	Тщательный осмотр швартовных тросов должен производиться систематически, но не реже одного раза в 6 месяцев. Швартовное устройство (кипы, кнехты, тросы и другие элементы) надо осматривать также после стоянки судна в условиях приливно-отливных течений.
2.4. Буксирное устройство.	Перед каждой буксировкой все части буксирного устройства (гаки, дуги, клюзы, тросы, буксирные лебедки и др.) должны быть тщательно осмотрены.
2.5.Грузоподъемное устройство.	Перед каждой погрузочно-разгрузочной операцией все ответственные детали и механизмы грузоподъемного устройства следует осмотреть и все устройство опробовать в действии вхолостую. Необходимо проверить надежность действия стопорного устройства топенантных вьюшек или лебедок (там, где они имеются). Рангоут, а также все тросы, цепи, гаки, кольца,

Продолжение Приложения II.2

	скобы, нерлоги, бугели, обухи, блоки необходимо подробно осматривать не реже одного раза в 3 месяца с занесением результатов осмотра в судовой журнал. После грузовых операций лебедки и краны надо очистить от грязи, осмотреть и привести в порядок.
2.6. Спасательные средства.	
2.6.1. Шлюпочное устройство.	Перед каждым выходом судна в море все шлюпочное устройство должно быть осмотрено. Еженедельно должны проводиться следующие испытания и проверки: .1. Визуальный осмотр всех спасательных шлюпок, спасательных плотов, дежурных шлюпок и спусковых устройств с тем, чтобы убедиться в их готовности к использованию. .2. Двигатели всех спасательных и дежурных шлюпок должны работать на передний и задний ход в общей сложности в течение не менее 3 мин при условии, что температура окружающей среды превышает минимальную температуру, требуемую для пуска двигателя. .3. Должна быть испытана общесудовая аварийная сигнализация. Ежемесячно по контрольному списку технического обслуживания (Правила 19 и 52 Главы III СОЛАС) должна проводиться проверка спасательных средств, включая снабжение спасательных шлюпок с тем, чтобы убедиться в их комплектности и в том, что они находятся в хорошем состоянии. Результаты проверки должны заноситься в судовой журнал. Состояние шлюпочных найтовов надо периодически проверять с тем, чтобы не допускать шатания шлюпок на кильблоках и принимать своевременные меры по устранени обнаруженных дефектов. Исправность спасательных шлюпок необходимо проверять путем спуска их на воду при каждой возможности, но не реже одного раза в 3 месяца. Лопари, используемые в спусковых устройствах, необходимо через промежуток времени, не превышающий 30 месяцев, переворачивать так, чтобы их коренной конец становился

Продолжение Приложения 11.2

	ходовым и наоборот. Они должны заменяться через каждые 5 лет или по мере их износа, смотря по тому, что произойдет раньше.
2.6.2. Спасательные плоты.	Жесткие спасательные плоты и скамьи следует испытывать не реже одного раза в год, спуская их на воду на сутки. Переосвидетельствование надувных спасательных плотов (НСС) должно производиться на станциях обслуживания НСС не реже одного раза в год, а также в случаях попадания в воду, срабатывания системы газонаполнения и при обнаружении в эксплуатации повреждений.
2.6.3. Спасательные приборы и принадлежности.	Подробный осмотр спасательных приборов и принадлежностей (спасательные круги, жилеты, нагрудники, спасательные костюмы-комбинезоны, плоты и другие спасательные приборы) с тщательной проверкой их состояния, ремонтом или заменой пришедших в негодность предметов надо производить немедленно после проведения каждой учебной тревоги и не реже одного раза в 3 месяца. Перед каждым выходом судна в море спасательные приборы и принадлежности надо осмотреть и убедиться в их исправности и наличии всех предметов на соответствующих местах на судне. Обнаруженные недостатки подлежат немедленному устранению.
2.7. Сигнальные средства.	Установку и крепление стационарных сигнально- отличительных и проблесковых фонарей надо проверять не реже одного раза в 3 месяца.
2.8. Леерное ограждение	Перед каждым выходом судна в море все съемные участки леерного ограждения надо осмотреть.

Приложение II.3

Систематические осмотры и проверки исправности судовых систем

Наименование	Периодичность и вид осмотров
1. Все системы: Балластная и осушительная, дистанционного замера уровня жидкости в цистернах, отопления, водоснабжения пресной и забортной водой, фановая и сточная, вентиляции и кондиционирования воздуха, подогрева груза, грузовая и зачистная наливных судов, газоотводная наливных судов, противопожарная, орошения, стабилизации, подогрева топлива в цистернах, топливная, смазочного масла, охлаждающей воды (пресной и забортной), сжатого воздуха.	Осмотр с устранением замеченных неисправностей отдельных узлов, проверка наличия пломб на контрольно-измерительных приборах и опломбированной арматуре, проверка возможности открытия и закрытия всей арматуры за исключением той, открытие которой может привести к потере живучести судна, порче груза либо судового оборудования и отделки помещений, надо проводить не реже одного раза в месяц. Особое внимание следует уделить арматуре и ее приводам, от исправности действия которых зависит живучесть судна. К такой арматуре относится: арматура, запирающая отверстия непроницаемого корпуса и не допускающая проникновения забортной воды в отсеки судна (захлопки фановой системы и т.д.); арматура судовых систем, не допускающая проникновения воды из поврежденного отсека по судну. Поверка всех манометров и термометров не реже одного раза в год. Проверка действия дистанционных и быстрозапорных приводов арматуры топливной системы должна производиться не реже 1 раза в 3 месяца. Осмотры других элементов топливной системы необходимо производить с той же периодичностью, что и для балластно-осушительной.
2. В отношении отдельных систем должны быть выполнены дополнительные требования:	
2.1. Балластная и осушительная системы	Проверку с очисткой приемных сеток решеток, сточных колодцев, грязевых коробок

Продолжение Приложения II.3

	системы осушения и льял в машинном и котельном отделениях надо производить по мере надобности, в трюмах - после каждой выгрузки и перед каждой погрузкой.
2.2. Системы измерительных и воздушных труб и системы дистанционного замера уровня жидкости в цистернах (кроме грузовых танков нефтеналивных судов)	Проверка правильности показаний системы дистанционного замера уровня жидкости по замерам футштоками должна производиться не реже одного раза в 2 недели.
2.3. Система отопления	Наблюдение за поддержанием нормального давления и отсутствием пропаривания в системе парового отопления надо производить систематически.
2.4. Система водоснабжения пресной и забортной водой	Проверку и очистку фильтров и отстойников забортной воды надо производить не реже одного раза в месяц.
2.5. Фановая и сточная системы	Проверку с очисткой сеток, полостей водяного затвора шпигатов и сифонов в помещениях уборных, душевых, умывальных, камбузов, буфетных, заготовительных и прачечных следует производить по мере надобности, но не реже одного раза в три месяца.
2.6. Система вентиляции и кондиционирования воздуха	Проверку герметичности воздуховодов, состояния теплоизоляции и противошумных патрубков надо производить не реже одного раза в год. Проверку положения пожарных заслонок, действие привода к ним, наличие и исправность указателей степени их закрытия и фиксаторов для закрепления заслонок в необходимом положении нужно производить при каждой учебной пожарной тревоге. Проверку дренажных труб от поддонов и увлажнителей на отсутствие пробок и закупорок следует производить по мере надобности, но не реже одного раза в три месяца.
2.7. Система подогрева груза	Проверку на плотность паром рабочего давления соединений трубопроводов и змеевиков, а

Продолжение таблицы II.3

	также самих трубопроводов, расположенных в танках, надо производить после каждой мойки танков, а также перед приемкой грузов, не допускающих обводнения и смешения, но не реже одного раза в год. При осмотре надо уделить особое внимание наличию болтов в отверстиях фланцев и хомутов крепления - втулок и прокладок, изолирующих трубы от корпуса судна с целью предохранения их от электрохимической коррозии.
2.8. Грузовой и зачистной трубопроводы наливных судов	Непроницаемость трубопроводов и клинкетов грузовой системы, особенно секущих, разделяющих емкости с различными сортами груза, а также плотность закрытия клинкетов проверяется один раз в 3 месяца гидравлическим давлением от 0,3 до 0,5 МПа (от 3 до 5 кгс/см^2) для трубопроводов, проходящих в танках, и от 0,6 до 0,8 МПа (от 6 до 8 кгс/см^2) для палубных трубопроводов. При длинных рейсах проверка проводится по окончании рейса. Проверку состояния элементов системы дистанционного замера уровня груза и управления грузовыми клинкетами надо производить перед каждой погрузкой. Проверку исправности приводов к клинкетам следует производить после каждой дегазации танков.
2.9. Система инертных газов и стабилизирующие системы	Обслуживание системы производится в соответствии с инструкциями. Трубопроводы должны быть надежно заземлены.

Часть III. Судовые дизельные установки

Настоящие Правила относятся к судовым дизелям всех типов и назначений, а также к системам, механизмам и аппаратам, обеспечивающим их функционирование. В тех случаях, когда отдельные предписанные операции не могут быть выполнены из-за конструктивных особенностей дизеля или его систем, они опускаются. При эксплуатации дизелей должны выполняться общие требования, изложенные в части I Правил.

Техническое использование судовых дизелей

1. Подготовка дизельной установки к действию и пуск дизеля

1.1. Подготовка дизельной установки к действию должна обеспечить приведение дизелей, обслуживающих механизмов, устройств, систем и трубопроводов в состояние, гарантирующее их надежный пуск и последующую работу.

1.2. Подготовка дизеля к работе после разборки или ремонта должна производиться под непосредственным наблюдением механика, в заведовании которого находится дизель. При этом необходимо убедиться в том, что:

.1. все разбиравшиеся соединения собраны и надежно закреплены, обратив особое внимание на стопорение крепежных элементов;

.2. выполнены необходимые регулировочные работы. Особое внимание должно быть обращено на установку нулевой подачи топливных насосов высокого давления;

.3. все штатные контрольно-измерительные приборы установлены на место, соединены с контролируемой средой и не имеют повреждений;

.4. при прокачке маслом при открытых картерных щитах смазка поступает ко всем подшипникам и другим точкам смазки;

.5. защитные крышки, щиты и кожухи установлены на место и надежно закреплены;

.6. трубопроводы топливной, масляной, водяной и воздушной систем, а также рабочие полости дизеля, топливных и масляных фильтров, теплообменных аппаратов и вспомогательные механизмов не имеют пропусков рабочих сред. Особое внимание должно быть обращено на отсутствие протечки охлаждающей воды через уплотнения цилиндровых втулок, а также на возможность попадания топлива, масла и воды в ра-

бочие цилиндры или в продувочный (всасывающий) и выпускной ресиверы дизеля;

.7. выполнена проверка форсунок дизеля на плотность и качество распыла топлива.

После перечисленных выше проверок должны быть выполнены операции, предусмотренные для подготовки дизельной установки к действию после непродолжительной стоянки (см. пп 1.3 - 1.9.11).

1.3. Подготовка дизельной установки к действию после непродолжительной стоянки, во время которой не выполнялись работы, связанные с разборкой, должна производиться вахтенным механиком и включать в себя операции, предусмотренные пп. 1.4.1-1.9.11. При экстренном пуске время подготовки можно сократить только за счет прогрева.

1.4. Подготовка масляной системы. При подготовке системы необходимо:

.1. Проверить уровень масла в сточных цистернах или в картерах дизеля и редуктора, в маслосборниках и гравитационных цистернах турбокомпрессоров наддува, в масляных сервомоторах, в лубрикаторах, в регуляторе частоты вращения, в корпусе упорного подшипника, в цистерне смазки распределительного вала. При необходимости пополнить их маслом.

.2. Убедиться в исправности устройств автоматического пополнения и поддержания уровня масла в цистернах, лубрикаторах.

.3. Перед проворачиванием дизеля подать масло в рабочие цилиндры и к другим местам лубрикаторной смазки, а также ко всем точкам ручной смазки.

.4. Подготовить к работе масляные фильтры и маслоохладители, установить клапаны на трубопроводах в рабочее положение. Пуск дизеля и его работа с неисправными масляными фильтрами запрещается. Дистанционно управляемые клапаны должны быть опробованы в действии.

.5. При температуре масла ниже рекомендованной инструкцией по эксплуатации его необходимо подогреть. При отсутствии специальных нагревательных устройств масло прогревают путем прокачки его через систему во время прогрева дизеля (см. п. 1.5.4). Температура масла при прогреве не должна превышать +45°С.

.6. Подготовить к работе и пустить автономные масляные насосы дизеля, редуктора, турбокомпрессоров или прокачать дизель ручным насосом. Проверить действие средств автоматизированного (дистанционного) управления основными и резервными масляными насосами, выпустить из системы воздух. Убедиться в наличии показаний всех контрольно-измерительных приборов системы, а также в наличии потока в смотровых

стеклах. Прокачивание маслом производить в течение всего времени подготовки дизеля (при ручной прокачке - перед проворачиванием и непосредственно перед пуском).

1.5. Подготовка системы водяного охлаждения. При подготовке системы необходимо:

.1. Подготовить к работе охладители и подогреватели воды, установить клапаны и краны на трубопроводах в рабочее положение, опробовать в действии дистанционно управляемые клапаны.

.2. Проверить уровень воды в расширительной цистерне контура пресной воды и в цистернах автономных систем охлаждения поршней и форсунок. При необходимости пополнить системы.

.3. Подготовить к работе и пустить автономные или резервные насосы пресной воды охлаждения цилиндров, поршней, форсунок. Проверить действие средств автоматизированного (дистанционного) управления основными и резервными насосами. Довести давление воды до рабочего, выпустить из системы воздух. Прокачку дизеля пресной водой производить в течение всего времени подготовки дизеля.

.4. Прогреть охлаждающую пресную воду имеющимися средствами до температуры около 45°С на входе. Темп прогревания должен быть по возможности медленным. Для малооборотных дизелей скорость прогрева не должна превышать 10°С в час, если в инструкции по эксплуатации нет других указаний.

5. Для проверки системы забортной воды пустить главные насосы забортной воды, проверить систему, включая работу регуляторов температуры воды и масла. Остановить насосы и вновь запустить их непосредственно перед пуском дизеля. Избегать длительной прокачки забортной водой масло- и водоохладителей.

1.6. Подготовка топливной системы. При подготовке системы необходимо:

.1. Спустить отстой из расходных топливных цистерн, проверить уровень топлива и при необходимости пополнить цистерны.

.2. Подготовить к работе топливные фильтры, регулятор вязкости, подогреватели топлива, расходомеры.

.3. Установить в рабочее положение клапаны на топливном трубопроводе, опробовать в действии дистанционно управляемые клапаны. Подготовить к работе и пустить автономные насосы топливоподкачивающий и охлаждения форсунок. После подъема давления до рабочего убедиться в отсутствии воздуха в системе. Проверить действие средств автоматизированного (дистанционного) управления основными и резервными насоса-

ми. Если во время стоянки проводились работы, связанные с разборкой и опорожнением топливной системы, заменой или разборкой топливных насосов высокого давления, форсунок или форсуночных труб, удалить воздух из системы высокого давления путем прокачки насосов при открытых деаэрационных клапанах форсунок либо другим способом.

.4. Если дизель конструктивно приспособлен для работы на высоковязком топливе, включая пуск и маневрирование, и был остановлен на высоковязком топливе на длительное время, обеспечить постепенный прогрев топливной системы (цистерн, трубопроводов, топливных насосов высокого давления, форсунок) путем включения обогревающих устройств и непрерывной циркуляции подогреваемого топлива. Перед пробными пусками дизеля температура топлива должна быть доведена до значения, обеспечивающего необходимую для качественного распыливания вязкость (9-15 сСт). Темп прогрева топлива не должен превышать 2°С в минуту, а время циркуляции топлива в системе должно быть не менее одного часа, если в инструкции по эксплуатации не содержатся другие указания.

.5. При пуске дизеля на маловязком топливе заблаговременно подготовиться к переводу его на высоковязкое топливо, включив обогрев расходных и отстойных цистерн. Максимальная температура топлива в указанных цистернах должна быть не менее чем на 10°С ниже температуры вспышки паров топлива в закрытом тигле. На морских судах не допускается применение топлива с температурой вспышки ниже 60°С, если не приняты специальные конструктивные противопожарные меры, согласованные с Регистром.

.6. При пополнении расходных цистерн высковязкое топливо перед сепаратором должно подогреваться до температуры не выше 90°С. Подогрев топлива до более высокой температуры допускается только при наличии специального регулятора для точного поддержания температуры.

1.7. Подготовка систем пуска, продувки, наддува, выпуска. При подготовке систем необходимо:

.1. Проверить давление воздуха в пусковых баллонах, продуть из баллонов конденсат, масло. Подготовить к работе и пустить компрессор, убедиться в его нормальной работе. Проверить действие средств автоматизированного (дистанционно-го) управления компрессорами. Пополнить баллоны воздухом до номинального давления. Запорные клапаны на пути от баллонов к стопорному клапану дизеля открывать плавно. Продуть пусковой трубопровод при закрытом стопорном клапане дизеля.

.2. Спустить воду, масло, топливо из ресивера продувочного воздуха, впускного и выпускного коллекторов, подпоршне-

вых полостей, воздушных полостей воздухоохладителей, газовых и воздушных полостей турбокомпрессоров наддува.

.3. Убедиться в том, что все запорные устройства газоотвода дизеля открыты.

1.8. При подготовке к работе валопровода необходимо:

.1. Убедиться в отсутствии посторонних предметов на валопроводе, а также в том, что тормоз валопровода отжат.

2. Подготовить к работе дейдвудный подшипник, обеспечив его смазку и охлаждение маслом или водой. При дейдвудных подшипниках с масляной системой смазки и охлаждения необходимо проверить уровень масла в напорном бачке (при необходимости заполнить его до рекомендуемого уровня), а также отсутствие протечек масла через уплотнительные сальники (манжеты).

.3. Проверить уровень масла в опорных и упорных подшипниках, проверить исправность и подготовить к работе смазывающие устройства подшипников. Проверить и подготовить к работе систему охлаждения подшипников.

.4. После пуска насоса смазки редуктора проверить по приборам поступление масла к местам смазки.

.5. Проверить действие разобщительных муфт валопровода, для чего произвести несколько включений и выключений муфт с пульта управления. Убедиться в исправности действия сигнализации включения и выключения муфт. Разобщительные муфты оставить в выключенном положении.

.6. В установках с винтами регулируемого шага ввести в действие систему изменения шага винта и выполнить проверки, предусмотренные в п. 4.6.5 части I Правил.

1.9. Проворачивание и пробные пуски

1.9.1. При подготовке дизеля к работе необходимо провернуть его валоповоротным устройством на 2-3 оборота вала, а затем сжатым воздухом при открытых индикаторных кранах. Если дизель главный, то необходимо также произвести пробные пуски на топливе на передний и задний ход. При проворачивании дизеля валоповоротным устройством или воздухом дизель и редуктор необходимо прокачивать смазочным маслом, а при пробных пусках также и охлаждающей водой.

1.9.2. Проворачивание и пробные пуски необходимо производить:

в установках, не имеющих разобщительных муфт между дизелем и гребным винтом, - только с разрешения вахтенного помощника капитана;

в установках, работающих на гребной винт через разобщительную муфту - при отключенной муфте.

Проворачивание и пробные пуски главных дизель-генераторов производятся с ведома лица, ответственного за эксплуатацию электрооборудования.

1.9.3. Перед соединением валоповоротного устройства с дизелем необходимо убедиться в том, что:

.1. рычаг (штурвал) поста управления дизеля находится в положении "СТОП";

.2. клапаны на пусковых баллонах и трубопроводе пускового воздуха закрыты;

.3. на постах управления вывешены таблички с надписью "Валоповоротное устройство соединено";

.4. индикаторные (декомпрессионные) краны (клапаны) открыты.

1.9.4. При проворачивании дизеля валоповоротным устройством следует тщательно прослушивать дизель, редуктор, гидромуфты. Убедиться в отсутствии в цилиндрах воды, масла, топлива. Во время проворачивания необходимо следить по показаниям амперметра за нагрузкой электродвигателя валоповоротного устройства. При превышении предельного значения силы тока либо при резком ее колебании немедленно остановить валоповоротное устройство и устранить неисправность дизеля либо валопровода. Категорически запрещается проворачивание до выявления и устранения неисправностей.

1.9.5 Проворачивание дизеля сжатым воздухом необходимо производить при открытых индикаторных кранах (декомпрессионных клапанах), спускных кранах ресивера продувочного воздуха и выпускного коллектора. Убедиться в том, что дизель нормально набирает обороты, ротор турбокомпрессора вращается свободно и равномерно и при прослушивании нет ненормальных шумов.

1.9.6. Перед пробными пусками установки, работающей на винт регулируемого шага (ВРШ), необходимо лопасти винта установить в положение нулевого шага.

1.9.7. Пробные пуски дизеля на топливе следует производить при закрытых индикаторных и спускных кранах. При этом убедиться в исправности систем пуска и реверса, работе всех цилиндров, отсутствии посторонних шумов и стуков, поступлении масла к подшипникам турбокомпрессоров.

1.9.8. В установках с дистанционным управлением главными дизелями необходимо пробные пуски произвести со всех постов управления (из ЦПУ, с мостика), убедиться в правильности действия системы дистанционного управления.

1.9.9. Если по условиям стоянки судна нельзя произвести пробные пуски главного дизеля на топливе, то такой дизель допускается к работе, но при этом капитан обязан принять все необходимые меры предосторожности на случай невозможности

пуска или реверсирования дизеля, а в машинном журнале должна быть сделана специальная запись.

1.9.10. После окончания подготовки дизеля к пуску следует поддерживать давление и температуру воды, смазочного и охлаждающего масла, давление пускового воздуха в баллонах в пределах, рекомендуемых инструкцией по эксплуатации.

1.9.11. Если подготовленный двигатель не вводится в работу длительное время и должен находиться в состоянии постоянной готовности, необходимо каждый час по согласованию с вахтенным помощником капитана проворачивать двигатель валоповоротным устройством с открытыми индикаторными кранами.

1.10. Пуск дизеля в ход.

1.10.1. Операции по пуску дизеля должны выполняться в последовательности, предусмотренной заводской инструкцией по эксплуатации. Во всех случаях, где это технически возможно, пуск дизеля должен осуществляться без нагрузки.

1.10.2. При вводе в действие главных дизелей за 5-20 минут до дачи хода (в зависимости от типа установки) с ходового мостика в машинное отделение должно быть передано соответствующее предупреждение. За это время должны быть выполнены окончательные операции по подготовке установки к действию: запущены дизели, работающие на винт через разобщительные устройства, выполнены необходимые переключения в системах. О готовности установки к даче хода вахтенный механик докладывает на мостик установленным на судне способом.

1.10.3. После запуска следует избегать длительной работы дизеля на холостом ходу и самой малой нагрузке, так как это приводит к повышенным отложениям загрязнений в цилиндрах и проточных частях дизеля.

1.10.4. После пуска дизеля необходимо проверить показания всех контрольно-измерительных приборов, обратив особое внимание на давление смазочного масла, охлаждающих сред, топлива. Убедиться в отсутствии ненормальных шумов, стуков и вибрации. Проверить работу лубрикаторов смазки цилиндров.

1.10.5. При наличии системы автоматизированного запуска дизель-генераторов необходимо периодически контролировать состояние дизеля, находящегося в горячем резерве. При автоматическом запуске дизеля следует установить причину запуска и проверить значения контролируемых параметров имеющимися средствами. После исчезновения надобности в работе резервного дизель-генератора его следует остановить и вновь ввести в горячий резерв.

1.10.6. Необходимо обеспечивать постоянную готовность к запуску дизельных приводов аварийных агрегатов и спаса-

тельных средств. Проверка готовности аварийных дизель-генераторов, двигателей спасательных и дежурных шлюпок должна осуществляться еженедельно. Проверка работоспособности и готовности к запуску двигателей аварийных пожарных насосов и других аварийных агрегатов должна производиться механиком по заведованию не реже одного раза в месяц. Запись о проверке аварийных агрегатов заносится в машинный журнал.

2. Обслуживание дизеля во время работы и стоянки

2.1. Общие положения

2.1.1. Во время работы дизеля необходимо периодически контролировать:

.1. частоту вращения дизеля, турбокомпрессоров, гребного винта;

.2. давление масла, идущего на смазку дизеля и редуктора, охлаждение поршней, до и после фильтров;

.3. температуру масла, идущего на смазку дизеля и редуктора, охлаждение поршней;

.4. уровень масла в сточных и напорных цистернах, в картере дизеля, маслосборниках турбокомпрессоров, лубрикаторах;

.5. давление и температуру воды, охлаждающей цилиндры, поршни, турбокомпрессоры, охладители масла, воды и воздуха;

.6. температуру охлаждающей воды (топлива, масла) на входе в форсунки и на выходе из них;

.7. уровень охлаждающей воды в расширительной цистерне;

.8. давление топлива после топливоподкачивающего насоса, температуру или вязкость топлива перед топливными насосами дизеля (при работе на топливе повышенной вязкости);

.9. уровень топлива и его температуру в расходных цистернах;

.10. давление воздуха в пусковых баллонах;

.11. давление и температуру продувочного (наддувочного) воздуха по ступеням наддува;

.12. сопротивление фильтров турбокомпрессоров и воздухоохладителей;

.13. давление масла или воздуха в системе управления дизелем;

.14. температуру выпускных газов по цилиндрам, в выпускных коллекторах, перед и после турбокомпрессоров;

.15. температуру узлов трения (подшипников дизеля, редуктора, упорного подшипника);

.16. температуру патрубков подвода воздуха к пусковым клапанам цилиндров (на ощупь);

.17. наличие масляного потока в смотровых стеклах и отсутствие отпотевания смотровых стекол (отпотевание указывает на наличие воды в масле).

Периодичность контроля устанавливается старшим механиком в зависимости от надежности дизеля, объема автоматизации, аварийно--предупредительной сигнализации, защиты и наличия средств диагностирования.

2.1.2. Необходимо периодически (не реже одного раза за вахту) сверять показания ответственных контрольно-измерительных приборов, установленных в ЦПУ, с приборами, установленными на дизеле и обслуживающих его технических средств.

2.1.3. Всякая обнаруженная в работе дизеля неисправность, как правило, должна быть устранена немедленно. Если для устранения неисправности остановить дизель нельзя по условиям плавания или невозможно устранить неисправность судовыми средствами, необходимо принять дополнительные меры, обеспечивающие работоспособность дизеля (по договоренности с мостиком снизить нагрузку, усилить смазку и охлаждение, ужесточить контроль и т.д.).

2.1.4. Устранять неисправности необходимо после установления причин их возникновения, пользуясь указаниями инструкций по эксплуатации. Перечень типовых неисправностей дизелей, их причин и способов устранения приведен в разделе 8.

2.1.5. На ходу судна запорный клапан одного из пусковых воздушных баллонов главного дизеля должен быть постоянно открыт.

2.2. Ввод в режим эксплуатационной нагрузки

2.2.1. Главный дизель после пуска или окончания маневров необходимо вводить в режим эксплуатационной нагрузки в течение времени, указанного в заводской инструкции по эксплуатации либо установленного судовладельцем. Запрещается сокращать время ввода дизеля в режим, за исключением случаев, связанных с угрозой человеческой жизни или безопасности судна. На судах, оборудованных системой ДАУ главными двигателями, установленная программа ввода дизелей в режим должна периодически проверяться.

2.2.2. Повышение нагрузки дизеля должно производиться по возможности плавно путем ступенчатого увеличения подачи топлива с выдержкой времени на каждой ступени. Величина приращения подачи топлива снижается по мере приближения нагрузки к полной, а время выдержки соответственно увеличивается. При отсутствии указаний завода-изготовителя рекомендуется следующий порядок вывода прогретого главного дизеля на режим:

быстрый наброс нагрузки после окончания маневров допускается до величины цикловой подачи топлива (указателя нагрузки) не более 50 % от номинала;

дальнейшее увеличение нагрузки производится ступенями: 8-12 ступеней продолжительностью 1-4 минуты каждая. Число ступеней и их продолжительность увеличивается с увеличением размерности дизеля.

2.2.3. Вспомогательные дизель-генераторы, не находящиеся в "горячем резерве", следует вводить под нагрузку после прогрева в течение 3-5 минут на холостом ходу.

2.2.4. При вводе дизеля в режим необходимо особое внимание уделять контролю температуры выпускных газов, охлаждающей воды (масла) и смазочного масла, не допуская резкого изменения температуры и выхода ее за предельные значения.

2.3. Выбор эксплуатационной мощности главного дизеля и частоты вращения

2.3.1. Эксплуатационный режим длительной работы главного дизеля (мощность и частота вращения) назначается старшим механиком по согласованию с капитаном с учетом реальных условий плавания. При этом не допускается выбор режима, выходящего за пределы ограничительных характеристик, установленных заводом-изготовителем дизеля или судовладельцем.

2.3.2. При выборе эксплуатационного режима необходимо следить за тем, чтобы значения среднего индикаторного давления (цикловой подачи топлива) и максимального давления газов в цилиндрах во всех случаях не превышали номинальных значений. Температура выпускных газов не должна превышать предельного значения, указанного в инструкции по эксплуатации, а частота вращения - 103 % от номинальной величины.

Для приближенного суждения о нагрузке дизеля (до выполнения индицирования и при отсутствии торзиометра) должны использоваться шкалы топливного рычага пульта управления, указателя нагрузки, положения выходного вала регулятора или реек топливных насосов, а также температура выпускных газов. Не допускается установка длительного режима только по частоте вращения без контроля указанных параметров.

2.3.3. При значительном снижении частоты вращения дизеля, вызванном увеличением сопротивления движению судна или повреждением гребного винта, необходимо уменьшить среднее индикаторное давление (подачу топлива) в соответствии со скоростной ограничительной характеристикой. При отсутствии скоростной ограничительной характеристики предельное допускаемое значение среднего индикаторного давлении **Pmiд** для

определенной частоты вращения **n** рекомендуется определять по формуле

$$\mathbf{Pmiд = 0,5 * Pmiн * (1+ n/nн),}$$

где Pmiн и nн - номинальные значения Pmi и n соответственно.

2.3.4. При наличии системы ДАУ и управлении главным двигателем с мостика в случае появления сигнала "Перегрузка" вахтенный помощник капитана обязан принять меры для устранения перегрузки, в частности, уменьшить частоту вращения или шаг винта, и сообщить об этом вахтенному механику.

2.3.5. В установках с двумя или более главными дизелями, работающими на общий гребной винт, нагрузка между дизелями должна распределяться равномерно.

2.3.6. Необходимо следить за тем, чтобы работали все цилиндры. Если заданная частота вращения поддерживается всережимным регулятором, самопроизвольное отключение цилиндра опасно, так как приводит к перегрузке работающих цилиндров.

2.4. Обслуживание дизеля

2.4.1. Во время работы необходимо производить обход дизеля и проверять состояние всех доступных для осмотра узлов и деталей, а также проверять наощупь температуру закрытий движущихся деталей.

2.4.2. При повышении температуры подшипников или других трущихся узлов следует установить усиленное наблюдение за изменением их температуры, уменьшить нагрузку на цилиндр, подшипники которого имеют повышенную температуру, либо снизить общую нагрузку дизеля, одновременно увеличивая подачу масла имеющимися средствами. Если температура трущихся узлов продолжает повышаться, остановить дизель для установления и устранения причины нагрева. После остановки дизель проворачивать валоповоротным устройством, продолжая прокачивать его маслом до охлаждения узла.

2.4.3. Необходимо прислушиваться ко всем шумам, стукам и следить за вибрацией дизеля, турбокомпрессора, редуктора, валопровода, корпуса судна. При появлении ненормальных шумов, стуков или повышенной вибрации принять меры к выявлению причин и их устранению. При необходимости уменьшить частоту вращения или остановить дизель.

2.4.4. Необходимо следить за исправной работой автономных и навешенных на дизель вспомогательных механизмов, а также за надежностью креплений трубопроводов, своевременно

устраняя вибрацию труб и не допуская утечек через неплотности их соединений.

2.4.5. Следует периодически наблюдать цвет выпускных газов. Бесцветная или светло-серая их окраска свидетельствует о хорошем сгорании.

2.4.6. Необходимо периодически брать пробы отработавшего масла из подпоршневых полостей или продувочного ресивера, где это возможно. При повышении содержания железа в масле, что свидетельствует о появлении интенсивного износа цилиндро-поршневой группы, снизить нагрузку на дизель (цилиндр) и увеличить подачу цилиндрового масла. Если это не приведет к снижению скорости износа, выключить цилиндр или остановить двигатель. При первой возможности осмотреть цилиндр и принять меры к устранению неисправности.

2.4.7. В случае появления сигнала детектора масляного тумана или густого белого тумана из сигнальной (вентиляционной) трубы картера необходимо повторно проверить срабатывание детектора в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации. При повторном появлении сигнала детектора масляного тумана остановить дизель, не отключая насосы смазки и охлаждения. Лицам, находящимся в машинном отделении, принять меры, обеспечивающие безопасность в случае взрыва в картере, подготовить средства пожаротушения. После исчезновения признаков опасной концентрации масляного тумана, но не раньше, чем через 20 минут после остановки дизеля, выключить масляный насос и открыть щиты картера для определения причин образования масляного тумана.

2.5. Обслуживание систем смазки

2.5.1. Следует постоянно поддерживать установленное изготовителем или судовладельцем давление и температуру масла в системах смазки дизеля, турбокомпрессора, редуктора, гидромуфты, подшипников валопровода, а также контролировать количество подаваемого масла к отдельным узлам через центральные маслораспределители с помощью имеющихся устройств.

2.5.2. При внезапном падении давления или чрезмерном повышении температуры масла в циркуляционной системе дизель необходимо остановить для выяснения и устранения причин неисправности.

2.5.3. Не реже одного раза в час следует контролировать уровень масла в картере, сточных и напорных цистернах дизелей, турбокомпрессоров, передач (редуктора, гидромуфт и т.д.), лубрикаторов, подшипников валопровода и при необходимости добавлять масло. При наличии автоматической сигнализации

по уровню масла периодичность контроля может быть изменена старшим механиком.

2.5.4. Периодически (не реже одного раза в месяц) следует проверять часовой и удельный расход цилиндрового масла и распределение его по точкам смазки. При необходимости отрегулировать лубрикаторы в соответствии с указаниями инструкции. Недостаточная или чрезмерно избыточная подача масла в цилиндры дизеля недопустима. Лубрикаторы цилиндровой смазки должны быть отрегулированы так, чтобы удельный расход масла, отнесенный к фактической мощности на эксплуатационном режиме работы дизеля был не меньше удельного расхода, указанного в инструкции завода-изготовителя или судовладельца для номинального режима.

2.5.5. Необходимо периодически подавать смазку к узлам, смазываемым вручную, пополнять колпачковые и пресс-масленки, быть уверенным, что масло поступает к смазываемым поверхностям.

2.5.6. Необходимо периодически выпускать воздух из масляных полостей маслоохладителей, фильтров.

2.5.7. Давление циркуляционного масла должно поддерживаться выше давления охлаждающей воды в маслоохладителе.

2.5.8. При увеличении перепада давления до и после фильтра сверх установленного инструкцией по эксплуатации необходимо переключить систему на резервный фильтр. Периодически (один раз за вахту) контролировать работу автоматических устройств очистки фильтров. При резком уменьшении перепада давления следует заменить фильтрующий элемент. При очистке масляных фильтров обращать особое внимание на наличие в шламе металлических частиц и блесток, свидетельствующих о повышенном износе или повреждении узлов дизеля. По мере необходимости производить очистку магнитных фильтров и гидрореактивных маслоочистителей. Работа дизеля с неисправными масляными фильтрами запрещается.

2.5.9. Во время работы дизеля циркуляционное масло должно периодически или непрерывно очищаться сепараторами (фильтрами). Сепарация масел, содержащих присадки, должна осуществляться без промывки водой и при температуре подогрева не более 90°С (верхний предел предпочтителен для масел с высокими моющими свойствами). Сепарацию масел без присадок рекомендуется осуществлять с промывкой водой при температуре подогрева не более 75°С.

2.5.10. Необходимо контролировать отсутствие воды в сточных цистернах смазочного масла турбокомпрессоров. При наличии воды принять меры к ее удалению, выяснить и устранить причину попадания воды.

2.6. Обслуживание систем охлаждения

2.6.1. Следует постоянно поддерживать заданные инструкцией по эксплуатации давление и температуру охлаждающей воды (масла, топлива) в системах охлаждения дизеля и турбокомпрессоров наддува.

2.6.2. Необходимо следить за разностью температур охлаждающей воды (масла) на выходе и входе отдельных цилиндров и поршней. Изменение этой разности на установившемся режиме работы свидетельствует о наличии неисправностей, о необходимости выявления причины и принятия мер по ее устранению. Если температура охлаждающей воды (масла) на выходе из какого-либо цилиндра (поршня) выше или ниже нормальной и привести ее в норму не удается, необходимо до устранения неисправности уменьшить или выключить подачу топлива в указанный цилиндр.

2.6.3. При внезапном падении давления или чрезмерном повышении температуры охлаждающей воды необходимо уменьшить нагрузку дизеля и перейти на охлаждение резервным насосом. Если после этого давление и температура воды не достигнут нормальных значений,- остановить дизель, продолжая прокачивать его водой и маслом. При упуске воды из системы охлаждения необходимо остановить дизель и сразу начать его проворачивать с одновременной прокачкой маслом. Категорически запрещается заполнять систему охлаждения водой до тех пор пока дизель не остынет.

2.6.4. Необходимо поддерживать давление охлаждающей пресной воды (масла или топлива) выше давления забортной воды во избежание подсаливания пресной воды (обводнения масла или топлива).

2.6.5. Температуру забортной воды, поступающей к воздухоохладителям, рекомендуется поддерживать не ниже 20°С, если отсутствуют специальные устройства для постоянного удаления конденсата из системы воздухоснабжения дизеля.

2.6.6. Необходимо следить за сливом охлаждающей жидкости из поршней каждого цилиндра. При прекращении потока двигатель немедленно остановить для устранения неисправности. При охлаждении поршней водой следует вести тщательное наблюдение за герметичностью труб и соединений и за отсутствием воды в циркуляционном масле. При обнаружении воды в масле принять немедленные меры к устранению неисправности, а масло отсепарировать или заменить.

2.6.7. Необходимо следить за отводом воздуха (паров) из системы охлаждения. Резкие колебания стрелки манометра указывают на наличие воздуха либо попадание газов из цилиндров в систему охлаждения.

2.6.8. Следует периодически, не реже одного раза за вахту, проверять уровень охлаждающей жидкости в расширительных и сточных цистернах. При быстром падении уровня должны быть приняты меры по устранению утечки.

2.6.9. Периодически, но не реже одного раза в месяц, а также после добавления или замены воды следует отбирать пробы охлаждающей воды замкнутого контура дизеля для определения ее качества и наличия специальной присадки. При необходимости качество воды должно корректироваться заменой воды или вводом присадки, рекомендованной заводом-изготовителем или судовладельцем.

2.6.10. Необходимо периодически (раз за вахту) проверять, не попадает ли топливо в охлаждающую форсунки воду.

2.7. Обслуживание топливной системы

2.7.1. Необходимо следить за уровнем топлива в расходной цистерне, своевременно пополняя ее. В штормовую погоду следует расходовать не более 2/3 емкости расходной цистерны и перейти на прием топлива через верхний (штормовой) клапан, если он имеется. Периодически спускать отстой из отстойных и расходных цистерн.

2.7.2. Топливный трубопровод низкого и высокого давления должен находиться под особым наблюдением. Пропуски топлива, обнаруженные в трубах, соединениях, арматуре, должны немедленно устраняться.

2.7.3. При увеличении перепада давления топлива до и после фильтра сверх установленного инструкцией по эксплуатации следует переключить систему на резервный фильтр. При резком уменьшении перепада давления заменить фильтрующий элемент. Работа дизеля с неисправными топливными фильтрами запрещается.

2.7.4. На дизелях, работающих без подогрева топлива, следует периодически проверять наощупь температуру топливных насосов и трубок форсунок. Повышенный нагрев насоса или трубки при одновременном увеличении пульсации топлива в трубке указывают на засорение сопел или щелевого фильтра форсунки и на необходимость ее замены. Замена форсунок при вращающемся вале дизеля категорически запрещается.

2.7.5. Необходимо следить за работой игл форсунок с помощью контрольных щупов или путем ощупывания топливных трубок форсунок. Отсутствие толчков щупа и ослабление пульсации в трубке указывает на зависание иглы форсунки. В этом случае форсунку необходимо заменить или отключить подачу топлива в соответствующий цилиндр.

2.7.6. Перевод дизеля с маловязкого топлива на высоковязкое топливо (или наоборот) следует производить постепенно, не допуская резкого изменения температуры деталей топливной аппаратуры. Темп изменения температуры топлива перед топливными насосами дизеля в процессе перехода не должен превышать 2°С в минуту.

2.7.7. Подогретое топливо должно подаваться к топливным насосам дизеля под давлением, исключающим возможность его вскипания при всасывании.

2.8. Обслуживание систем пуска, продувки (наддува)

2.8.1. После пуска дизеля, а затем периодически, необходимо проверять наощупь температуру труб, подводящих пусковой воздух к цилиндрам. Повышенный нагрев трубы свидетельствует о пропуске газов через пусковой клапан. При невозможности остановки дизеля и устранения неисправности следует отключить подачу топлива на цилиндр.

2.8.2. Необходимо следить за температурой воздуха после воздухоохладителей, поддерживая ее на 3-4°С выше точки росы водяных паров, если система наддува не оборудована сепаратором для непрерывного удаления выпадающей из воздуха влаги. Температура точки росы может быть приближенно определена по эмпирической формуле

$$Tp = 0,9 \cdot Ta + 0,3 \cdot \varphi + 10 \cdot Pint - 22$$

где Тр - температура точки росы, °С;

Та - температура в машинном помещении, °С;

φ - относительная влажность воздуха в машинном помещении, %;

Pint - избыточное давление воздуха перед воздухоохладителем, бар.

2.8.3. При пусках дизеля, маневрировании и при работе на малых нагрузках следует уменьшить расход забортной воды на воздухоохладители, не перекрывая ее полностью во избежание засоления воздухоохладителя.

2.8.4. При увеличении перепада давления на фильтрах турбокомпрессоров и на воздухоохладителях сверх нормы необходимо произвести их очистку при первой очередной остановке дизеля.

2.8.5. Следует периодически или постоянно продувать воздушные полости воздухоохладителей, ресивера и подпоршневые полости. Периодичность продувки устанавливается вахтенным механиком в зависимости от наличия шлама и воды.

2.8.6. Если турбокомпрессоры оборудованы системой промывки, необходимо систематически промывать компрессор и турбину согласно инструкции по эксплуатации.

2.8.7. При возникновении помпажа турбокомпрессоров (шум, хлопки, гудение) необходимо снизить частоту вращения дизеля до его прекращения. Если это окажется недостаточным, снизить давление воздуха в ресивере продувочного воздуха путем открытия предохранительного клапана или вывинчивания пробки на нагнетательном патрубке турбокомпрессора. При первой возможности выяснить и устранить причину помпажа.

2.9. Подготовка к маневрам и остановка дизеля

2.9.1. При получении сообщения с мостика о времени подхода к месту стоянки вахтенный механик обязан снизить нагрузку главного дизеля примерно до 50 % от номинальной (до 80 % номинальной частоты вращения при работе на винт фиксированного шага). Уменьшение нагрузки производить постепенно (6-7 ступеней с выдержкой на каждой ступени 2-5 минут, если нет других указаний в инструкциях завода-изготовителя или судовладельца). Запрещается сокращать время вывода главного дизеля из ходового режима, за исключением случаев, связанных с угрозой аварии.

2.9.2. Если дизель работал на высоковязком топливе и не может работать на нем в маневровых режимах, необходимо заблаговременно перейти на дизельное топливо. В случае неожиданной остановки дизеля во избежание застывания топлива в трубопроводах необходимо прокачать топливную систему дизельным топливом или обеспечить подогрев и циркуляцию высоковязкого топлива на остановленном двигателе.

2.9.3. Дизель, работающий на генератор или гребной винт через разобщительную муфту, необходимо останавливать после снятия нагрузки или отключения муфты. Подачу топлива выключить после того, как дизель проработает на холостом ходу 3-10 мин.

2.9.4. После получения с мостика сигнала о том, что дизель больше не потребуется, необходимо:

.1. продолжать прокачивать дизель охлаждающей водой (маслом) и циркуляционным маслом до тех пор, пока разность температур на выходе и входе не станет близкой нулю;

.2. открыть индикаторные краны, подсоединить валоповоротное устройство и провернуть коленчатый вал на 2-3 оборота. При проворачивании подать обильную смазку в цилиндры дизеля;

.3. выключить питание системы управления, приборов автоматики, аварийно-предупредительной сигнализации и защиты дизеля;

.4. остановить насосы забортной воды, охлаждения форсунок и топливоподкачивающий (последний в том случае, если двигатель переведен на дизельное топливо);

.5. пополнить воздухом пусковые баллоны, закрыть запорные клапаны на пусковых баллонах и трубопроводе пускового воздуха, стравить воздух из трубопровода;

.6. пополнить топливом расходные цистерны, закрыть запорные клапаны на цистернах и трубопроводах, прекратить обогрев цистерн;

.7. открыть спускные краны ресиверов, воздухопроводов и выпускных коллекторов для удаления скопившейся воды и масла;

.8. при ненастной погоде или при остановке на длительное время закрыть заслонкой или чехлом выпускную трубу дизеля и приемные фильтры турбокомпрессоров;

.9. обтереть дизель насухо снаружи, смазать трущиеся детали дизеля, не обслуживаемые централизованной системой смазки.

2.9.5. При остановке после длительного перехода необходимо открыть крышки картера, осмотреть и проверить детали движения, ответственные крепежные соединения, крепление трубопроводов в картере. За время стоянки устранить все неисправности.

2.9.6. Запрещается открывать крышки картера ранее, чем через 20 мин после остановки дизеля.

2.9.7. Внутренние осмотры дизеля допускается производить только при включенном валоповоротном устройстве и закрытом стопорном клапане на трубопроводе пускового воздуха.

2.10. Обслуживание дизеля во время стоянки

2.10.1. Во время стоянки необходимо периодически проворачивать коленчатый вал на несколько оборотов валоповоротным устройством при одновременной подаче масла к узлам трения с помощью автономного насоса и проворачиванием лубрикаторов цилиндров вручную. Каждый раз после проворачивая коленчатый вал устанавливать в положение, отличающееся от предыдущего. Если дизель остановлен на длительное время, то после его проворачивания индикаторные краны следует закрыть.

2.10.2. При выводе судна из эксплуатации на длительный срок дизели должны быть законсервированы в соответствии с инструкцией по консервации.

3. Обслуживание дизеля на режимах и в условиях, отличных от нормальных

3.1. При работе дизеля на режимах и в условиях, отличных от нормальных, независимо от степени автоматизации энергетической установки необходимо усилить наблюдение за дизелем и обслуживающими его системами.

3.2. Работа дизеля с перегрузкой

3.2.1. При работе дизеля с перегрузкой должны быть соблюдены все требования заводской инструкции по эксплуатации в части допустимых величин превышения мощности и частоты вращения, а также в части продолжительности работы дизеля в режиме перегрузки.

3.2.2. При работе с перегрузкой необходимо усилить наблюдение за температурой выпускных газов, масла до и после маслоохладителя, охлаждающей воды (масла) на выходе из крышек и поршней. Температура газов, масла и воды не должны превышать значений, указанных в инструкции завода-изготовителя для режима работы с перегрузкой. Рекомендуется увеличить подачу цилиндрового масла.

3.3. Работа дизеля при малой нагрузке и на холостом ходу

3.3.1. Длительная работа на малой нагрузке не рекомендуется.

3.3.2. В случае необходимости длительной работы дизеля при малой нагрузке следует:

.1. уменьшить количество масла, подаваемого на смазку цилиндров;

.2. поддерживать температуру воды (масла) охлаждения поршней и цилиндров на уровне верхнего предела, допускаемого заводом-строителем;

.3. уменьшить подачу охлаждающей воды на воздухоохладители;

.4. периодически либо постоянно спускать из выпускного коллектора скопившееся масло;

.5. следить за тем, чтобы работали все цилиндры.

3.3.3. Продолжительность работы дизеля на режиме холостого хода не должна превышать времени, оговоренного в инструкции по эксплуатации. При отсутствии указаний время работы на холостом ходу не должно превышать 30 мин.

3.4. Работа главного дизеля при увеличенном сопротивлении движению судна, во время шторма и во льдах

3.4.1. Режимы работы дизеля при увеличенном сопротивлении движению судна (обрастание или повреждение корпуса, мелководье, сильный встречный ветер, плавание в мелкобитом льду) назначаются в соответствии с пп. 2.3.1-2.3.4.

3.4.2. При плавании в штормовых условиях нагрузку дизеля необходимо снизить до уровня, обеспечивающего отсутствие забросов частоты вращения выше номинального значения. При управлении через всережимный регулятор величина цикловой подачи топлива в моменты погружения гребного винта не должна превышать номинального значения. При плавании в штормовых условиях забортную воду принимать через донные кингстоны. Периодически выпускать воздух из приемных фильтров, контролировать уровень топлива в расходных цистернах, масла в отстойных и воды в расширительных цистернах, не допуская возможности подсоса в системы воздуха.

3.4.3. При плавании без груза или с неполным грузом во время шторма или во льдах необходимо балластировкой обеспечить возможно большее погружение гребного винта.

3.4.4. При плавании на мелководье и по рекам, при входе в порт и выходе из него забортную воду следует принимать через бортовые кингстоны.

3.4.5. При плавании судна в мелкобитом льду прием забортной воды следует осуществлять через донные кингстоны при одновременном поддержании в готовности бортовых кингстонов. Для предотвращения засорения льдом кингстоны должны продуваться паром или сжатым воздухом. При наличии должна быть включена система рециркуляции забортной воды.

3.5. Работа главного дизеля при маневрировании судна

3.5.1. При маневрировании частота вращения главного дизеля, работающего на винт фиксированного шага (исключая дизели портовых буксиров) не должна превышать 75-80 % от номинальной. Только в исключительных случаях, связанных с угрозой человеческой жизни или безопасности судна, допускается по команде с мостика работать при частотах вращения, выше указанных.

3.5.2. После получения с мостика сигнала о предстоящей работе на маневровых режимах необходимо:

.1. подготовить к пуску резервный дизель-генератор и при необходимости пустить его в ход;

.2. включить резервные насосы, если насосы систем охлаждения, смазки и топливоподачи имеют привод от дизеля;

.3. проверить в действии компрессоры пускового воздуха, пополнить пусковые и другие воздушные баллоны;

.4. продуть баллоны и трубопроводы сжатого воздуха, проверить открытие запорных клапанов на баллонах и трубопроводе;

.5. смазать главный пусковой клапан и пусковые клапаны цилиндров дизеля;

.6. постепенно уменьшить нагрузку дизеля, руководствуясь п. 2.9.1;

.7. после длительного перехода перед началом маневрирования рекомендуется по согласованию с мостиком остановить дизель и произвести пробные пуски на передний и задний ход;

.8. дизель, работающий на высоковязком топливе, должен быть переведен на дизельное топливо до начала маневров, если топливная система не оборудована устройством, обеспечивающим циркуляцию подогретого топлива через топливные насосы и форсунки на остановленном дизеле, или другим устройством, обеспечивающим возможность пуска и маневрирования на высоковязком топливе.

3.5.3. Реверсирование и пуск на обратный ход дизеля, жестко связанного с гребным винтом, должны производиться после того, как двигатель остановится. В экстренных случаях, связанных с угрозой человеческой жизни или безопасности судна, по команде с мостика разрешается реверсировать дизель после снижения частоты вращения до 50-60 % от номинальной, затормаживая его пусковым воздухом. После реверсирования и пуска дизеля немедленно проверить соответствие направления вращения заданному (по указателю направления вращения или по тахометру). В случаях неправильного направления вращения немедленно остановить дизель и повторить реверс.

3.5.4. Управление установками, оборудованными винтами регулируемого шага, разобщительными муфтами, гидравлическими передачами и т.д., должно осуществляться в строгом соответствии с инструкциями изготовителя или судовладельца.

3.5.5. Во время маневров необходимо следить за температурой воды и масла в системах дизеля, не допуская ее быстрого снижения, руководствуясь также пп. 2.8.3 и 3.3.

3.6. Работа дизеля с выключенными цилиндрами

3.6.1. При невозможности устранения неисправности в цилиндрах дизеля, когда условия эксплуатации требуют продолжения его работы, а также при обкатке отдельных цилиндров допускается на ограниченное время (до прихода в порт) сниже-

ние нагрузки на отдельные цилиндры или полный вывод из работы одного или нескольких цилиндров. При уменьшении подачи топлива в отдельные цилиндры или при полном отключении одного или нескольких цилиндров выбор эксплуатационного режима необходимо осуществлять так, чтобы оставшиеся в работе цилиндры не были перегружены, руководствуясь при этом указаниями пп. 2.3.2 и 2.3.3. Частота вращения дизеля, работающего на винт фиксированного шага, во всех случая не должна превышать значения, рассчитанного по формуле

$$n <= nн * \sqrt{1 - Z/i * \eta m}$$

где Z - количество отключенных цилиндров;

i - число цилиндров дизеля;

$nн$ - номинальная частота вращения;

ηm - механический кпд дизеля ($\eta m = 0,8$-$0,9$).

3.6.2. Если при работе дизеля с отключенными цилиндрами возникает повышенная вибрация корпуса судна, валопровода, упорного подшипника, двигателя или прослушиваются характерные металлические стуки, необходимо изменить частоту вращения до прекращения стуков или снижения вибрации.

3.6.3. При выключении подачи топлива в цилиндр запрещается выключать охлаждение цилиндра и поршня. Подачу цилиндровой смазки к выключенному цилиндру необходимо уменьшить.

Примечание. В случае крайней необходимости допускается работа дизеля с водотечными трещинами в деталях цилиндра. При наличии сквозной трещины во втулке или крышке цилиндра необходимо принять меры по предотвращению гидравлического удара в цилиндре при пуске, а также усилить контроль за температурой и деаэрацией охлаждающей воды во время работы.

3.6.4. В случае крайней необходимости допускается до прихода в порт работа дизеля с демонтированными в отдельных цилиндрах поршнем и шатуном. При этом необходимо заглушить отверстия и трубопроводы, подводящие рабочую среду (воду, масло, воздух, газы) к демонтированным узлам. Режим работы дизеля с демонтированными узлами следует, по-возможности, согласовать с технической службой судовладельца или с заводом-изготовителем дизеля.

3.6.6. Если дизель с выключенным цилиндром не пускается, необходимо либо стронуть его воздухом в обратном направлении и затем пустить в нужном направлении, либо установить валоповоротным устройством коленчатый вал в пусковое положение.

3.6.7. Дизель, работающий с демонтированными поршнями и шатунами, необходимо через 10-15 мин после начала работы

остановить, открыть картерные щиты выключенных цилиндров, ощупать подшипники и осмотреть заглушенные отверстия. Такую же проверку выполнить через 1 час работы.

3.6.9. Если во время буксировки судна остановленный из-за неисправности двигатель вращается вследствие турбинного режима работы гребного винта, необходимо обеспечить смазку двигателя и охлаждение его цилиндров.

3.7. Работа дизеля во время обкатки

3.7.1. После каждого ремонта или замены ответственных узлов и деталей (поршня, поршневых колец, цилиндровой втулки, крейцкопфного, мотылевого и рамового подшипников, цепного привода) дизель подлежит обкатке в соответствии с программой, предусмотренной инструкцией по эксплуатации, техническими требованиями на ремонт или указаниями судовладельца.

3.7.2. Обкатка должна начинаться при пониженной нагрузке дизеля (цилиндра). Во время обкатки нагрузку дизеля (цилиндра) необходимо повышать постепенно с выдержкой времени на каждой ступени нагрузки.

3.7.3. При обкатке необходимо усилить наблюдение за отремонтированными (замененными) узлами. Необходимо использовать все возможные способы контроля приработки поверхностей трения, включая осмотры через продувочные или выпускные окна, определение температуры деталей, показания системы диагностирования и др.

3.8. Работа дизеля при выходе из строя турбокомпрессоров

3.8.1. При выходе из строя турбокомпрессоров и невозможности его ремонта для дальнейшей работы дизеля необходимо:

.1. обеспечить проход выпускных газов мимо турбокомпрессора посредством установки специальных патрубков и заглушек. При отсутствии такого устройства произвести стопорение ротора или демонтировать ротор и установить заглушку между корпусом турбины и корпусом компрессора.

.2. отделить нагнетательный патрубок неработающего турбокомпрессора от продувочного ресивера посредством заслонки или заглушки;

.3. если через неработающий турбокомпрессор проходят выпускные газы, - охлаждающую воду не отключать;

.4. в неработающий турбокомпрессор смазку не подавать;

.5. на автоматизированном дизеле отключить средства контроля, регистрации и защиты, относящиеся к отключенному турбокомпрессору.

3.8.2. Дизель, у которого вышел из строя турбокомпрессор, должен эксплуатироваться на пониженной нагрузке. При этом:

.1. температура выпускных газов за цилиндрами не должна превышать допустимую заводской инструкцией при работе дизеля с исправными турбокомпрессорами;

.2. не допускать помпажа работающего турбокомпрессора.

4. Контроль и регулировка параметров рабочего процесса

4.1. Контроль параметров рабочего процесса

4.1.1. Помимо систематического контроля рабочих параметров дизеля, предусмотренных п. 2.1.1, необходимо периодически осуществлять углубленный контроль с применением специализированных приборов (индикаторов, максиметров, торзиометров, расходомеров, диагностической аппаратуры).

4.1.2. Индицирование дизеля (где это технически возможно) должно производиться:

.1. периодически, но не реже одного раза в месяц;

.2. при обнаружении ненормальностей в работе отдельных цилиндров;

.3. после регулировки или замены топливных насосов, форсунок, ремонта или замены узлов цилиндро-поршневой группы;

.4. после перехода на другой сорт топлива;

.5. при значительном изменении осадки судна, резком увеличении сопротивления движению судна (при обрастании или повреждении корпуса, при буксировке и др.), повреждении гребного винта.

4.1.3. Индикаторные диаграммы должны сниматься при установившемся режиме дизеля. Если имеется техническая возможность, во время индицирования главного дизеля органы, управляющие подачей топлива в цилиндры, должны быть неподвижны (выставлены на упор). Шаг винта регулируемого шага должен оставаться постоянным. В этом случае при съемке диаграмм допускается колебание частоты вращения вала, вызванное качкой или волнением, не более 2,5 % среднего значения. При индицировании дизеля, управляемого через одноре-жимный или всережимный регулятор, необходимо следить за устойчивостью нагрузки по индексам топливных насосов или положению других органов, управляющих цикловой подачей топлива.

4.1.4. Проверку равномерности распределения нагрузки по цилиндрам следует производить:

.1. по среднему индикаторному давлению, если дизель оборудован индикаторными кранами и имеются средства для изме-

рения среднего индикаторного давления (механический или другой индикатор);

.2. по максимальному давлению в цилиндрах и температуре выпускных газов за цилиндрами, если имеются индикаторные краны, но нет средств для измерения среднего индикаторного давления;

.3. по температуре выпускных газов за цилиндрами и падению частоты вращения вала при поочередном отключении цилиндров, если нет индикаторных кранов.

4.1.5. В случае отклонения параметров рабочего процесса и удельного расхода топлива за пределы, указанные в инструкции по эксплуатации, должны быть выяснены причины и при необходимости произведена регулировка дизеля.

4.2. Регулировка параметров рабочего процесса

4.2.1. Регулирование параметров рабочего процесса путем изменения цикловой подачи топлива или угла опережения подачи топлива допускается только в тех случаях, когда имеется уверенность в исправной работе топливной аппаратуры (топливных насосов и форсунок), механизма газораспределения, а также в исправности контрольно-измерительных приборов. Регулировка на основании случайных замеров или замеров на кратковременных недостаточно установившихся режимах запрещается. Запись о регулировке должна быть внесена в машинный журнал.

4.2.2. Неравномерность распределения параметров рабочего процесса по цилиндрам, характеризуемая отклонением от среднего значения, не должна превышать указанных ниже значений, *если в инструкции по эксплуатации не оговорены другие* отклонения:

.1. среднее индикаторное давление +/- 2,5 %;
.2. максимальное давление сгорания +/- 3,5 %;
.3. давление конца сжатия +/- 2,5 %;
.4. температура выпускных газов +/- 5 %.

Примечание. При контроле температуры выпускных газов на дизеле с импульсной системой наддува следует ориентироваться на ее отклонение не от среднего значения по цилиндрам, а на отклонение от результатов стендовых или ходовых испытаний.

4.2.3. После выполнения регулировочных работ, связанных с возможностью нарушения нулевой подачи топливных насосов высокого давления, она должна быть проверена и установлена до пуска дизеля.

5. Топливо, смазочные материалы, охлаждающая вода

5.1. Дизель должен работать на тех сортах топлива и смазочных материалов, которые рекомендованы инструкцией по эксплуатации дизеля или инструкциями судовладельца.

5.2. Если дизельная установка работает на высоковязком топливе, на судне должен быть запас дизельного топлива в количестве, достаточном для работы главного дизеля в течение двух суток. В тех случаях, когда дизельное топливо применяется для работы вспомогательных дизелей и для главных дизелей при маневрировании судна (при прохождении каналов, при работе во льдах и т.п.), должен быть дополнительный запас, обеспечивающий указанные нужды в течение всего перехода до порта бункеровки.

5.3. При бункеровке необходимо требовать документ, подтверждающий качественные характеристики топлива и масла. Следует по-возможности обращать внимание на наличие в топливе ванадия. Повышенное содержание ванадия (особенно в присутствии натриевых соединений) может привести к усиленной коррозии и прогоранию выпускных клапанов. При высоком содержании ванадия в топливе следует усилить контроль за температурой выпускных газов и в случае ее повышения снизить нагрузку дизеля.

5.4. Сорт применяемого в дизеле масла должен соответствовать сорту топлива. Допускается использование высокощелочного цилиндрового масла при работе дизеля на топливе с низким содержанием серы, если в инструкциях завода-изготовителя или судовладельца нет других указаний. Смешивать масла разных марок разрешается только по согласованию с судовладельцем.

5.5. Необходимо периодически проверять качество циркуляционного масла с помощью судовой лаборатории с записью результатов анализа в машинный журнал. Периодичность отбора проб смазочных масел для передачи в береговую лабораторию устанавливается инструкциями судовладельца. При выходе показателей качества масла за пределы нормы оно должно быть заменено или его качество восстановлено с помощью имеющихся на судне средств.

5.6. При смене масла всю циркуляционную систему, включая трубопровод, масляные насосы, фильтры, холодильники, цистерны и картер дизеля, необходимо полностью освободить от старого масла и очистить.

5.7. В замкнутых системах охлаждения дизеля необходимо принимать меры для улучшения свойств воды, циркулирующей в системе, с целью предотвращения коррозии металла, отложения накипи на охлаждаемых поверхностях и замерзания воды.

При выборе присадок к охлаждающей воде следует руководствоваться указаниями завода-изготовителя и судовладельца. Запрещается применение хроматных и других ядовитых присадок к охлаждающей воде, используемой для обогрева испарителей, вырабатывающих воду для бытовых нужд.

Техническое обслуживание судовых дизелей

6. Общие указания по техническому обслуживанию

6.1. При техническом обслуживании (ТО) дизеля необходимо выполнять общие требования, изложенные в разделе 3 части I.

6.2. При разборке и сборке дизеля должны применяться предназначенные для этой цели специальные инструменты, приспособления и устройства. Технология и последовательность операций по разборке и сборке должна строго соответствовать инструкции по техническому обслуживанию дизеля.

6.3. При техническом обслуживании дизеля должны быть приняты меры предосторожности, исключающие возможность несчастных случаев с личным составом и повреждения дизеля. Особые меры принимаются при работах, связанных с подъемом, перемещением и опусканием тяжеловесных деталей, а *также при одновременной работе нескольких человек на различных участках валопровода*, требующей проворачивания валопровода. Во всех случаях должны строго соблюдаться Правила техники безопасности на судах морского флота.

6.4. Все снятые с дизеля в процессе разборки детали должны быть тщательно промаркированы, очищены, промыты, а затем осмотрены для выявления дефектов. Дефектоскопический контроль ответственных деталей должен производиться во всех случаях , предусмотренных инструкциями завода-изготовителя или техническими условиями на ремонт дизеля.

7. Указания по техническому обслуживанию отдельных сборочных единиц и деталей

7.1. Раскепы коленчатого вала должны проверяться с периодичностью, предусмотренной инструкцией по эксплуатации, а также в случаях затяжки анкерных связей и фундаментных болтов (до и после затяжки) и в аварийных случаях: при повреждении вкладышей рамовых подшипников, обрыве шатунных болтов, сильной вибрации, при посадке судна на мель, после докования судна и т.д. Перед замером раскепов необходимо убедиться, что рамовые шейки вала опираются на нижние вкладыши подшипников.

7.2. Контроль затяжки анкерных связей необходимо производить с усилием и в сроки, указанные в инструкции завода-изготовителя или судовладельца, с использованием специальных ключей и приспособлений, входящих в комплект инструмента для обслуживания двигателя. При обнаружении ослабления связей периодичность контроля должна быть сокращена.

7.3. При техническом обслуживании подшипников должно уделяться особое внимание состоянию рабочих поверхностей, установке требуемых зазоров и прилеганию вкладышей к постелям. Признаки для выбраковки и замены подшипников (предельный износ, растрескивание белого металла, срабатывание металла в многослойных подшипниках) устанавливаются инструкциями завода-изготовителя, техническими условиями на ремонт дизеля или другими утвержденными судовладельцем документами.

7.4. Необходимо периодически замерять остаточное удлинение и производить дефектоскопический контроль шатунных болтов четырехтактных дизелей. При достижении предельного удлинения или при обнаружении дефектов (трещин, повреждения резьбы) болты подлежат обязательной замене. Такому же контролю подлежат болты шатунных и головных подшипников всех дизелей, работавших "вразнос" или после задира (заклинивания) поршня. При установке новых шатунных болтов следует измерить их длину и записать результаты измерения.

7.5. При разборке цилиндра с выемом поршня все детали необходимо тщательно очистить, осмотреть и обмерить на предмет обнаружения предельных износов и трещин. Участки рабочих поверхностей втулок, тронков поршней и поршневых колец, на которых обнаружены задиры или цвета побежалости, необходимо обработать в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации. Обработка наждачным камнем или бумагой должна производиться только в поперечном направлении. При замене поршневых колец следует проверить зазоры в канавках (кепах) и в стыке (замке). В случае замены поршня, ремонта или замены деталей движения должна быть проверена центровка поршня в цилиндре. Замеры внутренних диаметров втулки цилиндров необходимо производить до и после постановки их в блок (рубашку).

7.6. При техническом обслуживании впускных и выпускных клапанов необходимо обращать особое внимание на состояние посадочных полей. При наличии износа, выгорания, забоин, рисок на клапанах и седлах посадочные поля должны быть обработаны и сопрягаемые детали притерты.

7.7. При техническом обслуживании механизма распределения следует особое внимание уделять состоянию рабочих поверхности кулачных шайб, роликов привода, подшипников,

посадке шестерен, центровке вала. После сборки механизма топливо- и газораспределения должна быть проверена его регулировка в части установки требуемых углов распределения и зазоров в механизмах привода.

7.8. Техническое обслуживание зубчатых и цепных передач должно сопровождаться проверкой состояния зубьев шестерен (звездочек) и роликов цепей с целью определения неравномерного износа, наличия дефектов зубьев и роликов. В зубчатых передачах должны быть проверены зазоры между зубьями шестерен.

7.9. При техническом обслуживании топливной аппаратуры необходимо соблюдать следующие условия:

.1. Разбирать и собирать топливную аппаратуру необходимо с соблюдением безукоризненной чистоты на подготовленном рабочем месте специальным инструментом и приспособлениями.

.2. Для очистки деталей следует использовать специальные щетки, банники и т.п. Сопловые отверстия форсунок необходимо очищать специальным сверлом или калиброванной проволокой.

.3. Перед сборкой детали должны быть тщательно промыты в чистом дизельном топливе и обдуты сжатым воздухом. Не разрешается протирать детали какой-либо тканью. Промытые детали укладывать на чистую бумагу, линолеум или фанеру.

.4. Прецизионные пары (игла - направляющая форсунки, плунжер - втулка насоса) должны заменяться только комплектно, перекомплектовка деталей не допускается.

.5. Все сопрягаемые плоские поверхности деталей форсунок и насосов должны быть тщательно притерты и не должны иметь царапин, трещин, раковин и других дефектов.

.6. После сборки до установки на двигатель форсунки должны проверяться на стенде для определения плотности, отсутствия подтеканий, качества распыла и регулировки затяга пружины. Опрессовка топливной аппаратуры производится чистым профильтрованным дизельным топливом.

7.10. При техническом обслуживании газотурбокомпрессоров следует произвести тщательную очистку проточных частей, проверить состояние подшипников и лабиринтовых уплотнений.

8. Характерные неисправности и неполадки в работе дизельных установок, их причины и способы устранения

8.1. Неисправности и неполадки при пуске и маневрах

8.1.1. При пуске дизеля сжатым воздухом коленчатый вал не трогается с места или, трогаясь с места, не делает полного оборота

Причина	Принимаемые меры
1. Запорные клапаны пусковых баллонов или трубопровода закрыты	Открыть запорные клапаны
.2. Давление пускового воздуха недостаточно	Пополнить баллоны воздухом
.3. В систему управления пуском не подается воздух (масло) или давление его недостаточно	Открыть клапаны или отрегулировать давление воздуха, масла
.4. Коленчатый вал не установлен в пусковое положение (в дизелях с малым числом цилиндров)	Установить коленчатый вал в пусковое положение
.5. Элементы систем пуска дизеля неисправны (главный пусковой клапан или клапан воздухораспределителя зависли, трубы от воздухораспределителя к пусковым клапанам повреждены, засорены)	Отремонтировать либо заменить элементы системы
.6. Система пуска не отрегулирована (несвоевременно открываются клапаны воздухораспределителя, трубы от воздухораспределителя неправильно подсоединены к пусковым клапанам)	Отрегулировать систему пуска
.7. Неисправны элементы системы ДАУ	Устранить неисправности
.8. Нарушено газораспределение (углы открытия и закрытия пусковых, впускных и выпускных клапанов)	Отрегулировать газораспределение
.9. Блокировочный воздушный клапан валоповоротного устройства закрыт	Выключить валоповоротное устройство или устранить неисправность клапана
.10. Тормоз валопровода зажат	Отдать тормоз
.11. Гребной винт задевает за какое-либо препятствие или на гребной винт намотался трос	Освободить гребной винт
.12. Замерзание воды в дейдвудном устройстве	Отогреть дейдвудную трубу

8.1.2. Дизель развивает достаточную для пуска частоту вращения, но при переводе на топливо вспышки в цилиндрах не происходят или происходят с пропусками, или дизель останавливается

Причина	Принимаемые меры
.1.Топливо не поступает к топливным насосам, либо поступает, но в недостаточном количестве	Открыть запорные клапаны на топливном трубопроводе, устранить неисправность топливоподкачивающего насоса, очистить фильтры
.2. В топливную систему попал воздух	Устранить неплотности в системе, прокачать систему и форсунки топливом
.3. В топливо попало много воды	Спустить воду из системы и прокачать форсунки
.4. Отдельные топливные насосы выключены или неисправны	Включить или заменить топливные насосы
.5. Топливо поступает в цилиндры с большим запаздыванием	Установить необходимый угол опережения подачи топлива
.6. Топливные насосы отключены предельным регулятором частоты вращения	Поставить регулятор в рабочее положение
7. Заедание в механизме регулятора или отсеченном механизме	Устранить заедание
.8. Чрезмерно высокая вязкость топлива	Устранить неисправность в системе подогрева топлива, перейти на дизельное топливо
.9. Давление в конце сжатия в рабочих цилиндрах недостаточно	Устранить неплотность клапанов. Проверить и отрегулировать газораспределение. Проверить состояние уплотнительных колец
.10. Дизель недостаточно прогрет	Прогреть дизель
.11. Контрольные краны для прокачки форсунок открыты или пропускают	Закрыть контрольные краны или заменить форсунки
.12. Закрыты фильтры турбокомпрессора	Открыть фильтры

8.1.3. Во время пуска подрывают ("стреляют") предохранительные клапаны

Причина	Принимаемые меры
.1. Чрезмерная подача топлива при пуске	Уменьшить подачу топлива при пуске
.2. Неправильно отрегулирована затяжка пружин предохранительных клапанов	Отрегулировать затяжку пружин

8.1.4. Дизель не останавливается при переводе рычага управления в положение "Стоп".

Причина	Принимаемые меры
.1. "Нулевая подача" топливных насосов установлена неправильно	Установить рычаги управления в положение "Пуск" на обратный ход (произвести торможение воздухом). После остановки дизеля рычаг установить в положение "Стоп". На нереверсивном дизеле закрыть подручными средствами воздухоприемное устройство, либо вручную выключить топливные насосы, либо закрыть доступ топлива к насосам. После остановки дизеля отрегулировать "нулевую подачу" насосов
.2. Заклинивание реек топливных насосов	Устранить заедание

8.2. Частота вращения дизеля выше или ниже нормальной

8.2.1. Дизель не развивает обороты полного хода при нормальном положении органов управления подачей топлива

Причина	Принимаемые меры
.1. Увеличено сопротивление движению судна из-за обрастания, встречного ветра, мелководья и т. д.	Руководствоваться пп.2.3.2 и 2.3.3
.2. Топливо плохо распыливается из-за неисправности форсунок, топливных насосов или высокой вязкости топлива	Неисправные форсунки и топливные насосы заменить. Повысить температуру топлива
.3. Топливо, поступающее к насосам высокого давления, перегрето	Уменьшить температуру топлива
.4. Недостаточное давление топлива перед топливными насосами ВД	Повысить давление топлива, переключить топливную систему на чистый фильтр
.5. Неисправен регулятор частоты вращения	Устранить неисправность регулятора

8.2.2. Частота вращения дизеля падает

Причина	Принимаемые меры
См. п. 8.2.1, а также: .1. В одном из цилиндров начался задир (заклинивание) поршня (слышен стук при каждой перемене хода поршня)	Немедленно выключить топливо и увеличить подачу масла на аварийный цилиндр, снизить нагрузку дизеля. Затем дизель остановить и осмотреть цилиндр

Причина	Принимаемые меры
.2. Топливо содержит воду	Спустить воду из расходной цистерны и системы
.3. В одном или нескольких топливных насосах заклиниваются плунжеры или зависают всасывающие клапаны	Устранить заедание или заменить плунжерную пару, клапан
.4. В топливную систему попадает воздух или газы	Выявить и устранить источник попадания воздуха или газов

8.2.3. Дизель внезапно останавливается

Причина	Принимаемые меры
.1. В топливную систему попала вода	См. п. 8.1.2.3
.2. Неисправен регулятор частоты вращения	Устранить неисправность регулятора
.3. Сработала система аварийной защиты дизеля вследствие выхода контролируемых параметров за допустимые пределы либо из-за неисправности системы	Устранить неисправность, вызвавшую срабатывание системы
.4. Закрылся быстрозапорный клапан	Открыть быстрозапорный клапан на расходной цистерне
.5. Нет топлива в расходной цистерне	Пополнить цистерну или переключиться на другую расходную цистерну. Удалить воздух из системы

8.2.4. Частота вращения резко увеличивается, дизель идет "вразнос".

Немедленная мера. Уменьшить частоту вращения либо остановить дизель посредством рычага управления. Если дизель не останавливается, закрыть подручными средствами воздухоприемные устройства дизеля, прекратить подачу топлива к дизелю.

Причина	Принимаемые меры
.1. Резкий сброс нагрузки с дизеля (потеря гребного винта, разобщение соединительной муфты, резкий сброс нагрузки с дизельгенератора и т.п.) при одновременной неисправности регуляторов частоты вращения (всережимного и предельного) или их приводов	Осмотреть, отремонтировать и отрегулировать регулятор и привод от него к отсечному механизму топливных насосов. Устранить причину сброса нагрузки
.2. Неправильно установлена "нулевая подача" топлива, наличие топлива или масла в продувочном ресивере, большой занос масла из	Немедленно нагрузить дизель или прекратить доступ воздуха в воздухозаборные устройства. После остановки дизеля проверить и при

Причина	Принимаемые меры
картера в камеру сгорания тронкового дизеля (дизель разгоняется после запуска на холостом ходу или снятия нагрузки)	необходимости отрегулировать "нулевую подачу", произвести ревизию дизеля

8.3. Изменение температуры и цвета выпускных газов

8.3.1. Повышенная температура выпускных газов одного цилиндра

Причина	Принимаемые меры
.1. Цилиндр перегружен	Отрегулировать распределение нагрузки по цилиндрам
.2. Неудовлетворительное распыливание топлива из-за неисправности форсунки, топливного насоса	Заменить форсунку, отремонтировать топливный насос
.3. Давление конца сжатия недостаточно	Проверить высоту камеры сжатия, состояние поршневых колец, впускных и выпускных клапанов
.4. Поздняя подача топлива в цилиндр	Отрегулировать угол опережения подачи топлива
.5. Неплотность выпускных клапанов	Заменить клапаны
.6. Выпускные и продувочные окна сильно загрязнены	Очистить окна

8.3.2. Повышена температура выпускных газов всех цилиндров. Выпускные газы могут быть темного цвета.

Немедленная мера. Снизить нагрузку дизеля.

Причина	Принимаемые меры
См. п.8.3.1, а также:	
.1. Дизель перегружен	Уменьшить нагрузку
.2. Давление продувочного воздуха ниже нормального	См. п. 8.8.1
.3. Температура продувочного воздуха повышена	См. п. 8.8.2
.4. Воспламенение маслянистых отложений в подпоршневом пространстве или ресивере	Остановить дизель и включить соответствующую систему пожаротушения. После остывания места пожара произвести ревизию поршневых штоков, цилиндровых втулок, стенок ресивера

8.3.3. Выпускные газы имеют голубой цвет

Причина	Принимаемые меры
.1. В цилиндры поступает много масла	Отрегулировать подачу цилиндрового масла. Установить нормальный уровень масла в картере. Заменить изношенные маслосъемные кольца
.2. Масло поступает в цилиндры через трещины в головках поршней (при масляном охлаждении)	Заменить дефектные поршни

8.3.4. Выпускные газы имеют белый цвет

Причина	Принимаемые меры
.1. Топливо содержит воду	Спустить воду из расходных цистерн. Улучшить сепарацию топлива
.2. В цилиндры вместе с продувочным воздухом поступает вода	Проверить плотность трубок воздухоохладиля, продуть ресивер продувочного воздуха. Отрегулировать температуру воздуха после охладителя

8.4. Посторонние стуки и шум

8.4.1. Стук в одном из цилиндров

Причина	Принимаемые меры
.1. Цилиндр перегружен (температура выпускных газов повышена)	Уменьшить подачу топлива в цилиндр
.2. Большой угол опережения подачи топлива в цилиндр	Уменьшить угол опережения подачи топлива
.3. В одном из цилиндров начался задир (заклинивание) поршня	См. п. 8.2.2.1
.4. Зазор между втулкой и тронком поршня превышает норму (слышен металлический стук постоянной силы)	Снизить нагрузку дизеля (цилиндра). При первой возможности заменить изношенные детали
.5. Зазоры в головных или мотылевых подшипниках превышают норму (слышен глухой нарастающий или резкий металлический стук)	Уменьшить нагрузку дизеля. Если при этом стуки не прекратятся, остановить дизель для осмотра подшипников. При первой возможности привести зазор в норму или заменить подшипники

8.4.2. Стучат клапаны

Причина	Принимаемые меры
.1. Большие зазоры в приводе клапана	Отрегулировать зазоры
.2. Неисправность демпфера в приводе клапана	Заменить или отремонтировать демпфер
.3. Пружина клапана сломана	Заменить пружину
.4. Шток клапана заедает в направляющей втулке	Смазать смесью масла с керосином. Если это не устранит заедание, заменить либо отремонтировать клапан

8.4.3. Шум и вибрация турбокомпрессора наддува

Немедленная мера. Уменьшить нагрузку дизеля.

Причина	Принимаемые меры
.1. Помпаж компрессора	См. п. 2.8.7. Проверить работу форсунок и топливных насосов, степень загрязненности газовоздушного тракта
.2. Нарушена балансировка ротора (неравномерное загрязнение, повреждение лопаток, искривление вала)	Очистить и отремонтировать лопатки, заменить или отбалансировать ротор
.3. Повреждены подшипники	Заменить подшипники
.4. Неправильно установлены подшипники качения	Устранить дефекты установки подшипников

8.4.4. Шум, стуки и вибрация в зубчатой или цепной передаче

Причина	Принимаемые меры
.1. Недостаточная смазка	Проверить и обеспечить нормальную подачу смазки по всем точкам
.2. Привод работает в зоне опасных крутильных колебаний	Изменить частоту вращения дизеля
.3. Недостаточное натяжение цепи	Отрегулировать натяжение цепи

8.4.5. Гидравлические удары в системе охлаждения поршней

Причина	Принимаемые меры
.1. В воздушных колпаках телескопической системы охлаждения отсутствует воздух или его недостаточно	Заполнить колпаки воздухом

Причина	Принимаемые меры
.2. Засорились дренажные или воздушные отверстия телескопических труб охлаждения поршней	Прочистить засоренные отверстия

8.5. Повышенный износ, нагрев отдельных сборочных единиц и деталей

8.5.1 Интенсивный износ цилиндро-поршневой группы. Цилиндровое масло, сбрасываемое в подпоршневую полость, содержит повышенное количество железа, температура втулки повышена

Причина	Принимаемые меры
.1. Нарушен режим смазки цилиндра	Отрегулировать подачу смазки в цилиндры, очистить масляные штуцеры
.2. Цилиндровое масло не соответствует применяемому топливу	Снизить нагрузку дизеля. Заменить сорт масла
.3. В цилиндр попадает вода	Устранить попадание воды в цилиндр
.4. Охлаждение втулки недостаточное	Отрегулировать режим охлаждения. Очистить поверхности охлаждения втулки
.5. Нарушена центровка движения	Отцентровать движение
.6. Нарушен режим обкатки	Произвести повторную обкатку
.7. Цилиндр перегружен	Снизить нагрузку цилиндра
.8. Поршневые кольца поломаны, изношены, "залегли" в канавках	Снизить нагрузку. Кольца очистить или заменить
.9. Плохое распыливание топлива	Заменить форсунки. Отрегулировать вязкость топлива

8.5.2. Повышается температура крышек (щитов) подпоршневого пространства либо стенок продувочного ресивера. Температура выпускных газов повышена.

Причина	Принимаемые меры
.1. Возгорание в подпоршневом пространстве, в продувочном ресивере	См. п. 8.3.2.4
.2. Пропуски газов из цилиндров в подпоршневое пространство	Выключить подачу топлива в цилиндр, увеличить подачу цилиндрового масла. Через 20-30 мин постепенно поднять нагрузку цилиндра. Если пропуски не прекратятся, при первой возможности произвести моточистку цилиндра

8.5.3 Повышенный нагрев головных, мотылевых, рамовых подшипников и параллелей, обнаруживаемых по ощупыванию щитов картера либо срабатыванию аварийно-предупредите-льной сигнализации.

Немедленная мера. Уменьшить нагрузку дизеля

Причина	Принимаемые меры
.1. Давление масла в циркуляционной системе низкое	Переключить систему на резервный (чистый) фильтр. Поднять давление до нормального
.2. Температура масла, поступающего в дизель, высокая	Понизить температуру масла
.3. Качество циркулирующего в системе масла ухудшилось	Масло отсепарировать или заменить
.4. Поступление масла к отдельным подшипникам, параллелям уменьшилось или совсем прекратилось	См. п. 2.4.2
.5. Дизель перегружен	Снизить нагрузку дизеля
.6. Уменьшены или увеличены зазоры	Отрегулировать зазоры в подшипниках
.7. Нарушена центровка движения	Отцентровать движение
.8. Некоторые подшипники или шейки вала (цапфы) повреждены	Устранить дефекты

8.6. Неисправности в системе смазки

8.6.1. Масляный насос не всасывает масло или не создает требуемого давления

Причина	Принимаемые меры
См. пп. 26.1.1; 26.1.2; 26.3.1 Части VII Правил, а также:	
.1. Чрезмерно высокая вязкость масла	Подогреть масло
.2. Зазоры в подшипниках дизеля больше допустимых	Установить нормальные зазоры
.3. Низкая вязкость масла в результате высокой температуры или попадания топлива	Понизить температуру масла или заменить масло в системе

8.6.2. Температура масла на входе в дизель повышена

Причина	Принимаемые меры
.1. Терморегулятор неисправен или увеличено открытие перепускных клапанов маслоохладителей	Устранить неисправность терморегулятора или уменьшить открытие перепускных клапанов
.2. Маслоохладители загрязнились	Очистить маслоохладители

Причина	Принимаемые меры
.3. Количество воды, поступающей в маслоохладитель, недостаточно	Увеличить подачу воды

8.6.3. В масло попала вода, что обнаруживается по результатам анализа или по изменению цвета масла

Общая мера. Масло отсепарировать или заменить

Причина	Принимаемые меры
.1. Уплотнения цилиндровых втулок пропускают воду	Заменить уплотнительные кольца
.2. Сточная масляная цистерна имеет неплотности	Устранить неплотности цистерны, перейти на резервную цистерну или на работу с "мокрым картером", если это предусмотрено
.3. Сальник насоса охлаждающей воды, навешенного на дизель, пропускает	Устранить дефект сальника
.4. Неплотность маслоохладителя или змеевика подогрева масла	Устранить неплотность

8.7. Неисправности в системе охлаждения

8.7.1. Температура охлаждающей (пресной) воды на входе в дизель повышена

Причина	Принимаемые меры
.1. Терморегулятор неисправен или увеличено открытие перепускных клапанов водоохладителей	Устранить неисправность терморегулятора или уменьшить открытие перепускных клапанов
.2. Водоохладители засорены или загрязнены поверхности охлаждения	Уменьшить нагрузку дизеля. Очистить водоохладители
.3. Количество охлаждающей воды, поступающей на водоохладители, недостаточно	Увеличить подачу воды

8.7.2. Температура воды (масла), выходящей из дизеля, отдельных цилиндров или поршней, повышена

Причина	Принимаемые меры
.1. Дизель (цилиндр) перегружен	Снизить нагрузку дизеля цилиндра)
.2. Количество воды (масла), выходящей из поршней, уменьшилось из-за снижения давления в системе	Довести давление в системе до нормального. Если это не дает результата, снизить нагрузку на цилиндр

Причина	Принимаемые меры
охлаждения либо засорения каналов в головках поршней	или выключить его
.3. Клапан на трубопроводе, подводящем воду (масло) к цилиндрам (поршням), открыт неполностью	Открыть клапан
.4. Газы попадают в охлаждающую воду через сквозные трещины в крышках и втулках цилиндров или неплотности в местах установки арматуры на крышках (из вентиляционных трубок идет вода с пузырьками газа)	Снизить нагрузку дизеля. Если это не дает результата, дизель остановить и заменить дефектную крышку или втулку. См. также п. 3.6.3

8.7.3. Температура воды (масла), выходящей из поршней отдельных цилиндров, резко понизилась

Причина	Принимаемые меры
.1. Нарушились условия охлаждения поршней (трещина в направляющей вставке головки поршня, в подводящей трубе и т.п.)	Выключить топливо на цилиндр. При первой возможности устранить дефект

8.8. Неисправности в системе продувки (наддува) и работе турбокомпрессоров

8.8.1. Давление воздуха после туроокомпрессоров или насосов объемного типа понижено

Причина	Принимаемые меры
.1. Загрязнены приемные воздушные фильтры (сетки) турбокомпрессоров или насосов	Очистить фильтры (сетки)
.2. Загрязнены проточные части компрессора (турбины)	Очистить проточные части
.3. Повреждены лопатки соплового аппарата или рабочего колеса турбины	Отремонтировать или заменить сопловой аппарат (ротор)
.4. Пластинчатые клапаны объемного насоса загрязнились, неправильно установлены, поломались	Клапаны очистить, заменить дефектные детали
.5. Загрязнены защитные решетки в выпускных патрубках	Очистить решетки

8.8.2. Температура наддувочного воздуха выше (ниже) нормальной

Причина	Принимаемые меры
.1. В воздухоохладители поступает недостаточное (избыточное) количество охлаждающей воды, температуры воды на входе высокая(низкая)	Отрегулировать охлаждение наддувочного воздуха
.2. Воздухоохладители загрязнены	Очистить воздухоохладители

8.8.3. Циркуляционное масло турбокомпрессора потемнело из-за попадания в него выпускных газов

Причина	Принимаемые меры
.1. Каналы и трубы для подвода воздуха к уплотнениям турбины загрязнены	Очистить каналы и трубы
.2. Повреждено лабиринтовое уплотнение вала со стороны турбины или зазоры в нем превышают допустимые	Заменить уплотнение

8.8.4. В циркуляционное масло турбокомпрессора попадает вода, масло помутнело

Причина	Принимаемые меры
.1. Трещины, свищи в корпусе турбокомпрессора	Отремонтировать или заменить корпус
.2. Протечка воды в маслоохладителе	Устранить протечки

8.9. Неисправности в работе зубчатой передачи - см. раздел 11.7 Части IV.

Часть IV. Судовые паровые турбоагрегаты

Настоящие правила относится к главным и вспомогательным паровым турбоагрегатам всех типов и назначений, а также к системам, механизмам и аппаратам, обеспечивающим их функционирование. При эксплуатации турбоагрегатов должны выполняться общие требования, изложенные в части I Правил.

Техническое использование судовых паровых турбоагрегатов

1. Подготовка к работе и пуск главного турбоагрегата

1.1. Подготовка турбоагрегата к прогреванию и пуску

1.1.1. Подготовка турбоагрегата к прогреванию должна включать:

.1. подготовку турбин и зубчатых передач;

.2. подготовку и ввод в действие масляной системы;

.3. пробное проворачивание турбоагрегата валоповоротным устройством;

.4. подготовку паропроводов, систем управления, сигнализации и защиты;

.5. подготовку конденсационной установки.

Одновременно с подготовкой главного турбозубчатого агрегата (ГТЗА) должен быть подготовлен к работе валопровод в соответствии с указаниями подраздела 1.8 части III Правил.

1.1.2. При подготовке турбин и зубчатых передач необходимо:

.1. произвести наружный осмотр, обратив особое внимание на состояние узлов, подвергавшихся вскрытию или ремонту во время стоянки;

.2. убедиться в отсутствии повреждений средств автоматики и контрольно-измеритель-ных приборов; проверить, открыты ли краны к манометрам и вакуумметрам;

.3. проверить состояние скользящих опор и исправность указателей удлинения корпусов (если таковые имеются);

.4. проверить осевое положение роторов турбин и валов зубчатой передачи по записям, произведенным при остановке турбоагрегата; при отсутствии таких записей или после ремонта агрегата замеры произвести вновь. В случае, если отклонения превышают допустимые, а также при значительной разнице между полученными и предыдущими замерами приготовление агрегата к действию не допускается до выяснения и устранения причины;

.5. подать питание на средства автоматического регулирования (САР), дистанционного автоматизированного управления (ДАУ), средства аварийно-предупредительной сигнализации и защиты; убедиться в исправности средств световой и звуковой сигнализации путем их включения.

1.1.3. Для подготовки и приведения в действие масляной системы необходимо:

.1. проверить уровень масла в сточных и напорных цистернах, при необходимости пополнить их маслом; убедиться в закрытии всех горловин и исправности указателей уровня;

.2. подогреть масло до температуры 35-40 °С и поддерживать эту температуру в течение всего периода прогревания; при нагреве с помощью змеевиков в цистернах следить, чтобы давление греющего пара было минимальным, обеспечивающим отвод конденсата;

.3. подготовить к работе фильтры и маслоохладители, установить клапаны на трубопроводе в рабочее положение;

.4. подготовить к работе и включить масляные насосы системы смазки и регулирования;

.5. проверить действие средств автоматизированного (дистанционного) включения основных и резервных масляных насосов, выпустить из системы воздух;

.6. довести давление в системах смазки, управления и регулирования до нормы; при установившейся циркуляции масла убедиться в отсутствии утечек и наличии перелива из напорной цистерны; проверить уровень масла в сточной цистерне, а также в пневмоцистернах (при наличии таковых);

.7. убедиться по маслоуказательным приборам в поступлении масла ко всем подшипникам, зубчатому зацеплению и другим точкам смазки;

.8. убедиться, что под давлением масла в системе регулирования турбогенераторов все регулирующие клапаны турбины полностью открылись;

.9. после пуска циркуляционного насоса проверить циркуляцию охлаждающей воды через маслоохладитель и отсутствие пропуска масла (воды); при отсутствии терморегуляторов клапаны охлаждающей воды закрыть.

1.1.4. При пробном проворачивании турбоагрегата валоповоротным устройством необходимо:

.1. получить разрешение вахтенного помощника капитана на проворачивание ГТЗА; проворачивание турбогенераторов производить с ведома старшего или вахтенного электромеханика;

.2. убедиться, что быстрозапорный клапан (БЗК) и маневровые клапаны турбины закрыты;

.3. включить валоповоротное устройство; убедиться, что автоблокировка устройства, если она имеется, не позволяет открыть БЗК давлением масла;

.4. провернуть валы турбоагрегата, тщательно прослушивая при этом турбины и зубчатую передачу; пробное проворачивание производить не менее чем на один оборот гребного вала на передний и задний ход; следить за силой тока, потребляемого валоповоротным устройством, и в случае превышения нормального значения или резком колебании силы тока немедленно остановить валоповоротное устройство до выяснения причин и устранения неисправностей.

1.1.5. При подготовке конденсационной установки необходимо:

.1. подготовить к действию циркуляционную систему охлаждающей воды, установить клинкеты и клапаны в рабочее положение, проверив в действии дистанционно управляемые клинкеты (клапаны); открыть воздушные краны на водяных камерах конденсатора;

.2. пустить циркуляционный насос с пониженной производительностью (если позволяет конструкция); при наличии двух насосов проверить оба и оставить в работе один; при необходимости включить рециркуляцию воды; закрыть воздушные краны;

.3. заполнить сборник конденсата питательной водой до половины водомерного стекла; подготовить к действию регуляторы уровня и температуры конденсата; при отсутствии регуляторов открыть рециркуляцию конденсата;

.4. подготовить систему подачи конденсата к дроссельно-увлажнительному устройству системы травления пара на главные конденсаторы (при наличии таковой);

.5. подготовить систему очистки конденсата, включив соответствующее количество механических и ионообменных фильтров;

.6. пустить конденсатный насос, проверить в работе резервный; подать конденсат к уплотнениям насосов и клапанов, работающих под вакуумом (где предусмотрено конструкцией);

.7. убедиться, что соленость конденсата находится в пределах нормы; если соленость превышает норму, подготовку турбоагрегата прекратить до выяснения и устранения причины засоления конденсата;

.8. проверить действие регуляторов уровня и температуры конденсата; убедиться в наличии циркуляции конденсата через охладители эжекторов (эксгаустеров) и маслоохладители, прокачиваемые конденсатом.

1.1.6. При подготовке паропроводов и системы управления необходимо:

.1. осмотреть паропроводы и убедиться в том, что разобщительные клапаны закрыты и в главном трубопроводе отсутствует давление пара;

.2. проверить, открыты ли клапаны продувания паропроводов и арматуры;

.3. убедиться, что секущие клапаны отборов пара из турбины закрыты;

.4. полностью открывая и закрывая БЗК, маневровые и сопловые клапаны, а также клапаны травления пара, проверить легкость и плавность их хода вручную и с помощью задающих устройств со всех постов управления; проверить исправность дистанционных и местных указателей и сигнализаторов положения клапанов, а также блокирующих устройств; пополнить смазку в пресс-масленках;

.5. проверить срабатывание БЗК и обратных автоматических клапанов (захлопок) отборов при воздействии на защитные устройства вручную, а также, где возможно, установлением или имитацией предельных значений параметров, на которые настроена защита. После указанных в подпунктах .4 и .5 проверок клапаны оставить закрытыми;

.6. открыть клапаны продувания маневрового устройства, турбин, ресивера в соответствии с инструкцией по эксплуатации;

.7. открыть клапаны отвода пара из камер штоков сопловых, маневровых, быстрозапорного и разобщительного клапанов.

1.2. Прогревание турбин

1.2.1. При прогревании турбины должны быть доведены до такого состояния, при котором последующее нагружение не вызывало бы недопустимых термических и остаточных напряжений в деталях и не приводило бы к задеванию подвижных деталей о неподвижные.

1.2.2. Прогревание турбин должно производиться в следующем порядке:

.1. подача пара на уплотнения и подъем вакуума в конденсаторе;

.2. прогревание турбин при вращении роторов валоповоротным устройством;

.3. страгивание турбин паром и дача пробных оборотов;

.4. прогревание турбин при вращении паром на стоянке.

1.2.3. Непосредственно перед прогреванием турбин необходимо прогреть и продуть главный паропровод до БЗК через специальный (обводной) трубопровод прогревания. При отсутствии обводного трубопровода прогревание производить

медленным открытием главных разобщительных клапанов с постепенным повышением давления по мере прогревания.

1.2.4. Прогревание турбин следует начинать с подачи пара к уплотнениям и подъема вакуума, для чего необходимо:

.1. включить валоповоротное устройство и убедиться, что роторы турбин проворачиваются;

.2. спустить скопившийся в уравнительном коллекторе и в системе уплотнений конденсат, прогреть систему уплотнений при открытом спускном кране;

.3. включить в работу эжектор отсоса пара из уплотнений (эксгаустер), установив необходимое разрежение в камерах отсоса;

.4. включить в работу регулятор давления пара в системе уплотнений; при его отсутствии отрегулировать подачу пара вручную;

.5. подготовить к работе и включить главный эжектор (вакуумнасос);

.6. поднять вакуум до полного, убедиться в плотности системы и поддерживать вакуум, руководствуясь инструкцией;

.7. подготовить и включить в работу систему травления пара (где имеется); принять пар на конденсатор и убедиться, что автоматика работает исправно, температура пара, поступающего в конденсатор, и вакуум в конденсаторе соответствуют требуемым.

1.2.5. Прогревание турбин при вращении роторов валоповоротным устройством производится впуском греющего пара через систему уплотнений либо через специальный трубопровод прогревания. Проворачивание роторов валоповоротным устройством должно производиться непрерывно. Периодическое проворачивание допускается только при наличии автоматического устройства.

1.2.6. Продолжительность прогревания, параметры греющего пара и вакуум в конденсаторе устанавливаются в соответствии с заводской инструкцией по эксплуатации. Если в инструкции указаны значения температур (удлинений) корпусов в конце прогревания, то прогревание следует считать законченным по достижении указанных температур (удлинений).

1.2.7. После подачи пара к уплотнениям роторы не должны оставаться неподвижными более 5-7 мин. Время, через которое необходимо проворачивать роторы, или необходимость непрерывного вращения уточняются инструкцией по эксплуатации.

1.2.8. В процессе прогревания необходимо:

.1. внимательно прослушивать турбину и зубчатую передачу; в случае обнаружения постороннего шума, стуков или звуков

от задевания немедленно прекратить вращение и прогревание до устранения неисправности.

.2. особое внимание обращать на нагрузку электродвигателя валоповоротного устройства; при значительном повышении силы тока прекратить проворачивание и подвод пара к турбине до устранения причины неисправности;

.3. при наличии приборов производить контроль теплового прогиба роторов и корпусов турбин;

.4. каждые 20-30 мин проверять температуры и удлинения корпусов по штатным приборам (если они имеются), а при вращении роторов паром также и относительное удлинение роторов; если удлинения отклоняются от нормы - выяснить и устранить причину;

.5. следить за работой систем уплотнения и отсоса пара;

.6. постоянно контролировать подачу масла к подшипникам, его давление и температуру.

1.2.9. В процессе прогревания **запрещается:**

.1. снижать вакуум в конденсаторе за счет уменьшения подачи пара на уплотнения; снижение вакуума должно производиться изменением режима работы эжектора (вакуум-насоса);

.2. держать открытыми БЗК и маневровые клапаны при проворачивании ГТЗА валоповоротным устройством.

1.2.10. Перед страгиванием роторов турбин паром необходимо:

.1. разобщить и застопорить валоповоротное устройство;

.2. закрыть клапаны прогревания (где имеются);

.3. убедиться, что масло поступает ко всем местам смазки;

.4. убедиться, что вакуум в конденсаторе и температура пара перед БЗК соответствуют установленным инструкцией по эксплуатации для страгивания роторов;

.5. открыть БЗК и разобщительный клапан заднего хода, продуть сепаратор и маневровые клапаны; проверить исправность действия БЗК путем воздействия на выключатели блока защиты;

.6. в зависимости от выбранного способа управления маневровыми клапанами поставить переключатель в положение "Ручное" или "Дистанционное";

.7. получить разрешение вахтенного помощника капитана на проворачивание ГТЗА паром;

.8. в установках с винтом регулируемого шага установить лопасти в требуемое положение согласно инструкции.

1.2.11. Страгивание роторов турбоагрегата паром необходимо производить в следующем порядке:

.1. медленно открыть клапан впуска пара в турбину, не допуская увеличения давления перед соплами сверх указанного в инструкции по эксплуатации для страгивания роторов;

.2. как только роторы начнут вращаться, закрыть клапан впуска пара и прослушать турбины и зубчатую передачу; в случае обнаружения посторонних звуков страгивание роторов паром не повторять до выяснения и устранения причин;

.3. если роторы не стронулись при допустимом давлении страгивания, клапан впуска пара закрыть, а затем вновь приоткрыть; если после трех попыток роторы не стронулись, закрыть подвод пара к клапану впуска и выяснить причину задержки страгивания. Во всех случаях запрещается превышать допустимое давление страгивания;

.4. для ГТЗА с винтом фиксированного шага после страгивания роторов на передний ход произвести в том же порядке страгивание на задний ход.

1.2.12. Прогревание ГТЗА свежим паром должно производиться путем попеременного вращения роторов с малой частотой на передний и задний ход либо постоянного вращения на передний ход в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации, выполняя при этом требования пп. 1.2.6-1.2.8. Если роторы турбин по каким-либо причинам не проворачивались более 7-10 мин, то последующее проворачивание можно производить только валоповоротным устройством.

1.2.13. Для турбоэлектрических установок после прогревания турбин при вращении роторов валоповоротным устройством необходимо:

.1. установить вакуум, необходимый для последующего прогревания;

.2. разобщить и застопорить валоповоротное устройство;

.3. поставить рычаг (кнопку) предельного регулятора в рабочее положение и при наличии пускового клапана открыть БЗК. Если БЗК одновременно является пусковым клапаном, оставить его закрытым;

.4. установить регулятор частоты вращения в положение, соответствующее минимальной частоте;

.5. стронуть роторы турбин свежим паром, как указано в п. 1.2.11;

.6. постепенно приоткрывая быстрозапорный (пусковой) клапан, довести частоту вращения ротора до значения, указанного в инструкции для режима прогревания;

.7. в установках, где прогревание производится при минимальной частоте вращения, которую может поддерживать система регулирования, убедиться, что регулирующие органы прикрылись под воздействием регулятора скорости и частота вращения поддерживается постоянной, после чего полностью открыть быстрозапорный (пусковой) клапан;

.8. в процессе прогревания выполнять требования пп. 1.2.6 и 1.2.8;

.9. если прогревание производится при частоте вращения меньше той, при которой вступает в действие регулятор скорости, по окончании прогревания повысить частоту вращения, проверив при этом работу системы регулирования; после проверки полностью открыть быстрозапорный (пусковой) клапан;

.10. убедиться, что приводной от турбогенератора насос обеспечивает необходимое давление масла в системе регулирования, а пусковой (резервный) масляный насос автоматически отключился;

.11. снизить частоту вращения турбогенератора и убедиться, что пусковой (резервный) масляный насос включается при установленной частоте вращения, после чего вывести турбогенератор на холостой ход;

.12. проверить действие БЗК воздействием на ручной выключатель; вновь вывести турбогенератор на холостой ход;

.13. следить за давлением и температурой масла, поступающего к подшипникам; при достижении температуры 38-40 °С открыть и отрегулировать подачу воды в маслоохладитель (при отсутствии терморегулятора);

.14. при продолжительной работе турбины на холостом ходу следить за температурой выхлопного патрубка; в случае повышения температуры сверх допустимой остановить турбогенератор.

1.2.14. По окончании прогревания турбин необходимо произвести пробные пуски турбоагрегата со всех постов управления и убедиться в правильности действия системы дистанционного управления. После этого турбоагрегат должен поддерживаться в состоянии готовности в соответствии с подразделом 2.8.

1.3. Пуск главного турбоагрегата

1.3.1. По получении по машинному телеграфу команды "Готовсь" необходимо:

.1. отрепетовать команду по машинному телеграфу;

.2. прекратить проворачивание ГТЗА паром, закрыв полностью маневровые клапаны; в агрегатах с дистанционным управлением установить переключатель в положение "Дистанционное", а регулятор частоты вращения в положение "Стоп";

.3. перевести главный циркуляционный насос и эжектор (вакуум-насос) на режим работы, обеспечивающий полный ход;

.4. открыть сопловые клапаны, которые необходимы для дачи полного хода при маневрировании;

.5. убедившись в полной готовности турбоагрегата к даче хода, поставить рукоятку машинного телеграфа в положение "Стоп";

.6. по получении с мостика подтверждения сигнала "Стоп" постоянное проворачивание гребного вала в установках с винтом фиксированного шага запрещается, однако во избежание теплового прогиба ротора необходимо периодически (через 5-7 мин), по согласованию с мостиком, стравливать турбины паром на передний и задний ход.

1.3.2. Пуск в ход ГТЗА следует производить медленным открытием маневрового клапана, постепенно поднимая частоту вращения до требуемого значения, но не выше оговоренной в инструкции по эксплуатации для режима маневрирования.

1.4. Экстренное приготовление и пуск турбоагрегата

1.4.1. Руководство экстренным приготовлением и пуском турбоагрегата должен осуществлять старший механик.

1.4.2. Подготовка систем, вспомогательных механизмов и аппаратов, а также подъем вакуума производится в порядке, предусмотренном п. 1.1. Время приготовления может быть сокращено за счет исключения операций по проверке положения роторов, плотности конденсатора, солености отстойной воды, действия резервных насосов, автоматических регуляторов, защитных устройств, а также отказа от предварительного сепарирования и подогрева масла, если его температура не ниже 15°С.

1.4.3. Во время экстренного приготовления и пуска турбоагрегата клапаны систем продувания турбин, паропроводов и арматуры должны быть полностью открыты.

1.4.4. Прогревание турбин и увеличение частоты вращения должны производиться в следующем порядке:

.1. проворачивание турбины валоповоротным устройством после пуска конденсационной установки и подачи пара к уплотнениям производить непрерывно;

.2. прогревание турбин и паропроводов после открытия клапанов продувания производить одновременно;

.3. по достижении вакуума в конденсаторе 25-40 кПа (200 - 300 мм рт. ст.) отключить валоповоротное устройство, взвести БЗК и произвести стравливание роторов паром на передний и задний ход, прослушивая при этом турбину и зубчатую передачу;

.4. по мере подъема вакуума повысить частоту вращения до такой, при которой производится прогревание турбин паром, и проворачивать ГТЗА на этой частоте до получения команды о даче хода;

.5. по команде о даче хода развить минимальную частоту вращения, при которой судно может управляться; маневрирование до окончания прогревания турбин производить на этой

частоте вращения ; минимальную частоту вращения определяет капитан по согласованию со старшим механиком;

.6. дальнейшее прогревание турбин производить на ходу судна, постепенно поднимая вакуум; наблюдение за прогреванием вести по указателям температуры и удлинения корпусов. При возникновении вибрации частоту вращения снизить до минимальной, и после 10-15 мин работы снова постепенно ее повысить. Если вибрация не исчезнет после трехкратного повышения и понижения частоты вращения, турбоагрегат остановить и принять меры к устранению неисправностей;

.7. при достижении нормальных величин удлинений (температур) корпусов и отсутствии вибрации турбины считать прогретыми.

1.4.5. При экстренном пуске турбоагрегата допускается отключение защитных устройств по осевому сдвигу роторов и вакууму в конденсаторе.

1.4.6. При экстренном прогревании и пуске турбоагрегата должны быть обеспечены тщательное наблюдение и усиленный контроль с соблюдением требований пп. 1.2.8, 1.2.11 и 1.2.12.

2. Обслуживание главного турбоагрегата во время работы и бездействия

2.1. Общие указания

2.1.1. Во время действия турбинной установки необходимо вести постоянное наблюдение за работой турбоагрегата и периодически контролировать:

.1. частоту вращения турбин, генератора и гребного винта;

.2. температуру и давление свежего пара;

.3. давление и температуру пара перед соплами, в камере регулировочной ступени, ресиверах и камерах отборов;

.4. давление пара в системе уплотнений и разрежение в камерах отсоса;

.5. вакуум в конденсаторе;

.6. давление масла в системе смазки и регулирования, в том числе до и после фильтров;

.7. температуру масла до и после маслоохладителя;

.8. температуру подшипников турбоагрегата и поступление масла ко всем местам смазки;

.9. уровень масла в сточной и напорной цистернах, наличие перелива масла из напорной цистерны;

.10. осевое положение роторов и вибрацию турбин;

.11. температуру, уровень и соленость конденсата в конденсаторе, перепад давления на механических и ионообменных

фильтрах, температуру и соленость конденсата после ионообменных фильтров;

.12. давление охлаждающей воды перед конденсатором, ее температуру до и после конденсатора и маслоохладителя;

.13. ход клапана травления пара и температуру пара после дроссельно-увлажнительного устройства;

.14. давление пара перед соплами эжекторов и температуру конденсата после охладителей эжекторов.

2.1.2. В случае остановки турбоагрегата в результате срабатывания защиты необходимо немедленно закрыть маневровый клапан, доложить об остановке вахтенному помощнику капитана и старшему механику и принять меры для устранения причин, вызвавших остановку.

2.1.3. Если причиной остановки агрегата было ложное срабатывание средств защиты и устранить причину ложного срабатывания не представляется возможным, допускается временное отключение защиты (за исключением предельных регуляторов скорости) до прихода судна в порт. При этом должно быть обеспечено усиленное наблюдение за параметром, защита по которому отключена.

2.2. Ввод турбоагрегата в режим эксплуатационной нагрузки

2.2.1. Во время повышения скрости хода судна следует строго соблюдать установленный инструкцией по эксплуатации режим набора нагрузки. Исключения допускаются только в случаях, вызванных требованиями безопасности судна (по приказанию капитана). Повышение частоты вращения должно производиться плавно с обязательным прослушиванием турбин и зубчатой передачи. Темп повышения частоты вращения следует устанавливать в соответствии с тепловым и вибрационным состоянием турбоагрегата.

2.2.2. При возникновении повышенной вибрации необходимо немедленно снизить частоту вращения турбин до исчезновения вибрации, проработать 10-15 мин, а затем снова постепенно повысить ее. Если после трехкратного повторения этой операции вибрация не исчезнет, необходимо уменьшить ход и при первой возможности остановить агрегат для устранения причины вибрации. Если имеет место совпадение частоты вращения гребного вала с частотой собственных колебаний судна, то эту частоту следует проходить быстро.

2.2.3. Для турбоагрегатов с гибкими роторами критическую частоту вращения необходимо проходить быстро.

2.2.4. В процессе увеличения частоты вращения (нагрузки) необходимо:

.1. осуществлять постоянное наблюдение за параметрами, указанными в п. 2.1.1;

.2. при отсутствии автоматики регулировать подачу пара к концевым уплотнениям в соответствии с нагрузкой;

.3. внимательно прослушивать турбины и зубчатые передачи;

.4. следить по указателям за тепловым удлинением корпусов турбин и подвижностью контрольных шайб;

.5. контролировать относительное удлинение и прогиб роторов;

.6. поддерживать температуру масла после маслоохладителя на уровне 38-40 °С;

.7. следить за температурой конденсата, прокачиваемого через охладители эжекторов; при отсутствии автоматики поддерживать нормальные уровень в конденсаторе и температуру конденсата вручную с помощью клапана рециркуляции;

.8. при раздельном управлении паропроизводящей установкой и главным турбоагрегатом при повышении нагрузки не допускать провалов давления пара.

2.2.5. При переходе турбоагрегата на установившийся режим работы необходимо:

.1. открыть сопловые клапаны в соответствии с заданным ходом; комбинацию групп сопел выбрать так, чтобы дросселирование пара было минимальным;

.2. закрыть или отрегулировать рециркуляцию конденсата;

.3. при температуре пара близкой к нормальной закрыть продувание главного паропровода, БЗК, маневрового и сопловых клапанов;

.4. закрыть или отрегулировать клапаны продувания турбин;

.5. в соответствии с нагрузкой турбоагрегата отрегулировать работу эжектора (ваку-ум- насоса), циркуляционного и конденсатного насосов, работу системы уплотнений;

.6. открыть клапаны отбора пара от турбин и переключить потребители на работу паром отборов;

.7. если предполагается длительный передний ход, по разрешению с мостика закрыть разобщительный клапан заднего хода и открыть продувание камеры между разобщительным и маневровым (заднего хода) клапанами на конденсатор; в сложных условиях плавания, когда вероятна необходимость реверса, разобщительный клапан следует держать открытым;

.8. для ядерных энергетических установок убедиться, что производительность парогенераторов установлена в соответствии с нагрузкой турбоагрегата при минимальном травлении пара в конденсатор, а температура и давление пара после дроссельно-увлажнительного устройства соответствуют норме;

.9. включить в работу вспомогательные механизмы, приводимые от главного турбоагрегата.

2.2.6. Если после установившегося режима работы произошла кратковременная остановка турбоагрегата (в пределах времени, указанного в инструкции по эксплуатации), то допускается производить развитие нагрузки до предшествовавшей остановке без ограничения по времени. При длительности остановки, превышающей указанную в инструкции, а также при длительной работе на малом или заднем ходу при отсутствии аппаратуры контроля теплового состояния турбин повышение скорости хода должно производиться в соответствии с п.п. 2.2.1.-2.2.5.

2.3. Выбор мощности и частоты вращения

2.3.1. Частота вращения гребного вала и мощность турбоагрегата при плавании судна должны, по-возможности, поддерживаться постоянными.

2.3.2. При работе турбоагрегата в условиях, когда сопротивление движению судна возрастает (обрастание корпуса, работа на мелководье и т.п.), мощность турбоагрегата должна быть снижена до пределов, обеспечивающих отсутствие перегрузки зубчатой передачи редуктора и упорного подшипника. За последними должен быть установлен усиленный контроль.

2.3.3 При работе турбоагрегата на самом полном ходу запрещается превышать частоту вращения (мощность) и длительность работы агрегата, установленные для этого режима инструкцией по эксплуатации.

2.3.4. На всех режимах работы давление и температура свежего пара перед БЗК должны поддерживаться близкими к спецификационным. Если отклонения превышают допустимые значения, необходимо снизить нагрузку турбоагрегата и принять меры для восстановления нормальных параметров. Если нормальные параметры восстановить невозможно, то при достижении верхнего предела температуры свежего пара турбоагрегат должен быть остановлен, а в остальных случаях эксплуатироваться на пониженной нагрузке (см. пп. 2.3.5 и 2.4.8).

2.3.5. В случае понижения температуры пара перед турбиной за нижнее предельное значение и невозможности ее восстановления допускается временная эксплуатация агрегата с пониженной температурой; при этом давление пара должно быть снижено до величины, при которой влажность пара после последней ступени не превышает влажности на номинальном режиме и температура масла после упорного подшипника не превышает допустимую.

2.3.6. В случае вскипания воды в котлах или при перепитывании котлов необходимо немедленно принять меры по предотвращению попадания воды в турбину, вплоть до остановки агрегата.

2.4. Обслуживание турбин и зубчатых передач во время работы

2.4.1. Необходимо периодически производить обход турбоагрегата и проверять состояние доступных для осмотра узлов, температуру подшипников, давление и поступление масла в подшипники агрегата и к форсункам смазки зацепления зубчатой передачи.

2.4.2. Перепад температуры масла на входе и выходе из подшипников не должен превышать указанный в инструкции по эксплуатации. При отсутствии указаний температура масла на выходе из подшипников не должна превышать 75 °С.

2.4.3. При постепенном повышении на установившемся режиме температуры хотя бы одного из подшипников на 3-5 °С против нормальной необходимо немедленно принять меры для ее снижения, а если температура продолжает расти, снизить частоту вращения или остановить агрегат. В случае остановки турбоагрегат проворачивать валоповоротным устройством, продолжая прокачивать маслом. При увеличении перепада температуры масла на главном упорном подшипнике необходимо снизить частоту вращения гребного вала и после восстановления нормального перепада постепенно увеличить частоту вращения, наблюдая за состоянием подшипника. Не следует допускать повышения температуры подшипников до предельного значения и только после этого принимать меры для ее снижения.

2.4.4. Необходимо контролировать работу агрегата на слух, отличая от привычных все необычные шумы и вибрации. Необходимо прослушивать турбоагрегат при помощи стетоскопов:

.1. при резких изменениях режимов;

.2. при изменении усгановившегося шума работающей турбины или зубчатой передачи;

.3. при приеме и сдаче вахты.

Прослушивание турбин, как правило, следует производить у наружных уплотнений, а зубчатых передач - у соединительных муфт и опорных подшипников шестерен.

2.4.5. При обнаружении посторонних шумов необходимо немедленно остановить турбоагрегат и тщательно осмотреть турбины, зубчатую передачу, генератор. Если источник шумов и звуков осмотром установить не удалось, необходимо провернуть агрегат валоповоротным устройством, следя за нагрузкой

электродвигателя и прослушивая турбину и передачу. В необходимых случаях допускается страгивать турбину паром, прослушивая ее в момент страгивания и при вращении ротора по инерции. Если турбина при нормальных давлении страгивания и вакууме в конденсаторе не стронулась, дальнейшие попытки ее проворачивания должны быть прекращены, а турбоагрегат выведен из действия до выяснения и устранения причин неисправности.

2.4.6. В особо сложных условиях плавания допускается с разрешения старшего механика отключение аварийной защиты (за исключением предельных выключателей частоты вращения и масляных реле) во избежание остановки турбоагрегата из-за случайного ее срабатывания.

2.4.7. Разрежение в камерах отсоса и давление пара в системах уплотнений необходимо поддерживать в установленных пределах. При наличии вестовых труб количество пара, подаваемого к уплотнениям, следует регулировать так, чтобы из вестовых труб происходило легкое паренне.

2.4.8. Необходимо систематически производить проверку давления в контролируемых ступенях турбин и сравнивать их со значениями, полученными при испытаниях турбоагрегата. В качестве контрольных принимаются давления в камере регулировочной ступени, ресиверах и камерах отбора, а для турбин с дроссельным регулированием - так же и давление перед соплами первой ступени. При увеличении давления выше допустимого необходимо снизить нагрузку и при первой возможности устранить неисправность.

2.4.9. При резких изменениях режима работы агрегата и повышении температуры упорных подшипников необходимо проверять осевое положение роторов по штатным указателям.

2.4.10. Периодически, не реже одного раза в год, а также перед и после ремонта и при заметном увеличении вибрации необходимо измерять вибрацию агрегата с записью результатов в машинный журнал и формуляр. Вибрация не должна превышать величины, указанной в инструкции по эксплуатации. При отсутствии указаний следует руководствоваться нормами приложения IV.I.

2.5. Обслуживание масляной системы

2.5.1. Давление и температуру масла в системах смазки, регулирования и управления необходимо всегда поддерживать в установленных пределах. Регулирование температуры масла производить изменением расхода охлаждающей воды, проходящей через маслоохладитель.

2.5.2. При уменьшении давления масла в системе либо прекращении перелива из напорной цистерны необходимо немедленно пустить резервный масляный насос. Если обеспечить нормальную подачу масла не удается, турбоагрегат должен быть немедленно остановлен.

2.5.3. Необходимо периодически выпускать воздух из масляных полостей маслоохладителей и фильтров.

2.5.4. Регулируемые клапаны для распределения масла, поступающего на подшипники, должны быть отрегулированы при наладке системы, а их маховички и рукоятки сняты. Штоки клапанов должны быть закрыты специальными колпачками и опломбированы.

2.5.5. Давление масла в маслоохладителе следует поддерживать выше давления забортной охлаждающей воды.

2.5.6. Во время работы турбоагрегата следует периодически или непрерывно сепарировать масло. Необходимо периодически:

.1. проверять охлаждающую воду из маслоохладителя на отсутствие в ней следов масла;

.2. проверять масло на отсутствие в нем воды и шлама;

.3. удалять отстой из напорных масляных цистерн;

.4. проверять соленость отстойной и отсепарированной воды;

.5. проверять отсутствие вспенивания масла.

2.5.7. Если соленость отстойной или отсепарированной воды превышает соленость конденсата, необходимо немедленно выяснить источник попадания морской воды в масляную систему, устранить неисправность и отсепарировать масло до полного удаления воды и шлама. Если соленость воды превышает 40-50 мг/л Cl', следует при первой возможности вывести турбоагрегат из действия для промывки масла или его замены.

2.5.8. При увеличении перепада давления на масляных фильтрах выше допустимого необходимо переключить систему на резервные фильтры. При резком уменьшении перепада необходимо заменить фильтрующие элементы. При очистке фильтров следует обращать внимание на наличие в шламе металлических частиц, свидетельствующих об износе зубчатой передачи, подплавлении подшипников и т.п. Эксплуатация турбоагрегата с неисправными масляными фильтрами не допускается.

2.5.9. Необходимо периодически отбирать пробы масла из нагнетательной линии масляной системы и производить его анализ.

2.6. Обслуживание конденсационной установки

2.6.1. Вакуум в конденсаторе при заданной нагрузке турбоагрегата следует поддерживать путем изменения производительности циркуляционного и воздушного насосов с учетом температур забортной воды и паровой нагрузке конденсатора (см. п. 2.6.6).

2.6.2. При снижении вакуума в конденсаторе необходимо принимать меры по его восстановлению; при необходимости снизить нагрузку турбины до величины, при которой снижение вакуума прекратится. Если вакуум продолжает снижаться, турбоагрегат необходимо остановить и устранить неисправность.

2.6.3. Переохлаждение конденсата следует поддерживать минимальным (обычно не больше 1 °С).

2.6.4. Содержание кислорода в конденсате на выходе из конденсатора не должно превышать допустимой нормы.

2.6.5. Не реже одного раза в сутки следует производить тепловой контроль конденсационной установки. При этом измеряются:

.1. вакуум в конденсаторе;

.2. температурный напор на выходе охлаждающей воды;

.3. нагрев охлаждающей воды.

Должны также учитываться изменения переохлаждения конденсата, гидравлического сопротивления конденсатора и разности температур отсасываемой паровоздушной смеси и охлаждающей воды на входе в конденсатор.

2.6.6. Необходимо систематически проверять исправность регуляторов уровня и температуры конденсата, конденсатоотводчиков, автоматики травления пара, а также регулярно контролировать воздушную и водяную плотность конденсатора, своевременно устраняя неисправности.

2.6.7. Эксплуатационный контроль воздушной плотности конденсатора следует производить по скорости снижения вакуума и при помощи течеискателей. Проверку нужно производить при эксплуатационном режиме работы турбоагрегата, системы уплотнений, циркуляционного, конденсатного и воздушного насосов при паровой нагрузке конденсатора не менее 80% от номинальной. При оценке плотности по скорости снижения вакуума следует руководствоваться следующими нормами:

Скорость снижения вакуума, кПа/мин (мм рт.ст./мин)	Оценка плотности
0,27-0,40 (2-3)	Отличная
0,40-0,67 (3-5)	Хорошая
0,67-1,07 (5-8)	Удовлетворительная
Более 1,07 (8)	Неудовлетворительная

2.6.8. Регулярное наблюдение за водяной плотностью конденсатора следует производить по солености конденсата. При отсутствии или неисправности солемера анализ конденсата должен производиться не реже двух раз в сутки. При повышении солености конденсата необходимо выявить источник засоления и немедленно устранить дефекты. Если соленость конденсата повышается и угрожает нормальной работе котлов, необходимо вывести турбоагрегат из действия и проверить водяную плотность конденсатора опрессовкой или другим методом. При двухпроточной, разделенной по воде конструкции конденсатора определение мест водяной неплотности допускается производить при работающих на пониженной мощности турбинах, отключая один из протоков.

2.6.9. Температура конденсата перед ионообменными фильтрами не должна превышать указанную в инструкции по эксплуатации. При увеличении солесодержания конденсата после ионообменных фильтров и перепада давления на фильтрах сверх установленного необходимо произвести их перезарядку, предварительно взяв анализ шихты. Работа конденсатно-питательной системы без ионообменных фильтров допускается кратковременно и только с разрешения старшего механика.

2.6.10. При качке судна забортную воду следует принимать через донный кингстон, а при плавании на мелководье и по рекам, при входе в порт и выходе из порта - через бортовой. При плавании в мелкобитом льду воду следует принимать через донный кингстон с рециркуляцией. При наличии системы для прокачивания конденсатора из балластных танков следует использовать ее при забивании льдом донных и бортовых кингстонов.

2.6.11. При перегреве конденсатора из-за недостатка охлаждающей воды необходимо обеспечить его медленное остывание, снизив нагрузку или остановив турбоагрегат. Увеличение подачи охлаждающей воды в этом случае не допускается.

2.7. Управление турбоагрегатом при маневрировании

2.7.1. При получении предупреждения о предстоящих маневрах необходимо:

.1. подготовить котлы к изменению режима работы (при отсутствии автоматического регулирования);

.2. переключить паровые магистрали, работающие от отборов из главных турбин, на охлажденный пар; проверить работу магистральной автоматики;

.3. закрыть клапаны отборов пара из турбин;

.4. переключить механизмы, приводимые от главного турбоагрегата, на автономный режим работы;

.5. открыть клапаны продувания турбин;

.6. постепенно снизить частоту вращения гребного вала до величины, соответствующей полному ходу при маневрировании, или уменьшить шаг винта;

.7. установить режим работы вспомогательных механизмов по наибольшей нагрузке агрегата, ожидаемой при маневрировании;

.8. подготовить к немедленному действию резервные вспомогательные механизмы;

.9 не открывая разобщительный клапан заднего хода, с разрешения вахтенного помощника капитана опробовать маневровые клапаны, после чего открыть разобщительный клапан;

.10. проверить в действии систему дистанционного управления маневровыми клапанами со всех постов управления.

2.7.2. При маневрировании не допускается превышать установленные инструкцией по эксплуатации частоту вращения полного хода и давление контрпара. Только в случаях, грозящих судну опасностью, когда по машинному телеграфу дважды поступает команда "Самый полный", давление контрпара может быть повышено до величины, предусмотренной в инструкции для экстренного торможения.

2.7.3. В ГТЗА, где блокировка маневровых клапанов не предусмотрена и заводом-изготовителем в экстренных случаях допускается реверсирование без ограничений по времени и параметрам пара, переход с одного хода на противоположный может осуществляться путем одновременного открытия маневрового клапана одного хода и закрытия противоположного. При наличии блокировки маневровых клапанов отключение блокирующего устройства на время маневров запрещается.

2.7.4 При полном заднем ходе необходимо следить за температурой корпусов турбин, конденсатора и выхлопного патрубка. Продолжительность работы на заднем ходу, частота вращения гребного вала и температура пара перед турбиной заднего хода не должны превышать значения, указанные в инструкции.

2.7.5. В установках с дистанционным управлением при отсутствии на пульте приборов контроля вибрации при маневрировании должна постоянно передаваться информация о состоянии турбоагрегата оператору у пульта.

2.7.6. Во время маневров, при прохождении узкостей и т.п. переход на резервные вспомогательные механизмы и включение мощных потребителей энергии допускаются только в случае крайней необходимости.

2.8. Поддержание турбоагрегата в готовности

2.8.1. Поддержание турбоагрегата в готовности должно обеспечить минимальное остывание и тепловую деформацию деталей турбин.

2.8.2. Для поддержания ГТЗА (в установках с ВРШ) в состоянии постоянной готовности необходимо, по согласованию с вахтенным помощником капитана, проворачивать турбоагрегат паром на передний и задний ход в течение 1-2 мин через каждые 5 - 7 мин либо постоянно вращать турбины паром на передний ход при полном вакууме в конденсаторе с учетом требований п. 1.2.12.

2.8.3. Если турбины не проворачивались паром более 7-10 мин, необходимо закрыть подвод пара к маневровым клапанам, провернуть турбины валоповоротным устройством. При отсутствии посторонних звуков и нормальной нагрузке валоповоротного устройства отключить его, подвести пар к маневровым клапанам и произвести пробный пуск, руководствуясь пп. 1.2.10 и1.2.11.

2.8.4. Постоянная готовность турбоэлектрической установки должна поддерживаться работой турбины на холостом ходу при минимальной частоте вращения.

2.8.5. При поддержании турбоагрегата в постоянной готовности необходимо следить, чтобы все клапаны продувания корпусов турбин, коробок сопловых и маневровых клапанов и ресиверов были открыты, а температура масла после маслоохладителя была не ниже 35 °С.

2.8.6. При назначении готовности к определенному сроку турбины могут быть выведены из действия, если назначенный срок больше времени прогревания турбин. Если назначенный срок готовности меньше указанного, то необходимо закрыть БЗК и маневровый клапан, включить валоповоротное устройство и проворачивать агрегат, выполняя требования пп. 1.2.7-1.2.9.

2.9. Вывод турбоагрегата из действия

2.9.1. При выводе турбоагрегата из действия должно быть обеспечено:

.1. полное осушение турбин;

.2. предупреждение появления повышенного прогиба роторов и задеваний при остывании турбин;

.3. предупреждение повышенного нагрева подшипников.

2.9.2. После получения с мостика сообщения о том, что машина не потребуется, следует приступить к осушению турбин, для чего:

.1. прекратить проворачивание ГТЗА паром; в турбоэлектрических установках включить резервный масляный насос и закрыть БЗК воздействием на устройство аварийного отключения, замерить и записать в машинный журнал время выбега ротора;

.2. закрыть разобщительный клапан на главную магистраль от котлов и осушить ее, открыв клапаны продувания; при давлении пара в магистрали не более 0,2 МПа (2 кгс/см^2) осторожно приоткрыть маневровые клапаны ГТЗА, не вызывая вращения турбин, и через 2 - 3 мин закрыть маневровые, быстрозапорный и все сопловые клапаны;

.3. закрыть запорный орган на магистрали подачи пара к клапану травления и подачу воды на дроссельно-увлажнительное устройство;

.4. убедиться, что клапаны продувания турбины открыты;

.5. включить валоповоротное устройство и проворачивать роторы турбин, следя за нагрузкой электродвигателя;

.6. уменьшить подачу воды в маслоохладитель, не допуская снижения температуры масла ниже 35 °С;

.7. отработавший пар вспомогательных механизмов и систему рециркуляции конденсата за эжектором отсоса перевести на вспомогательный конденсатор;

.8. снизить вакуум в конденсаторе, изменяя режим работы главного эжектора;

.9. уменьшить подачу охлаждающей воды на конденсатор;

.10. держать в работе масляный сепаратор до полного удаления воды из масла.

Осушение главных турбин производить не менее 2 часов.

2.9.3. По окончании периода осушения необходимо:

.1. прекратить подачу пара к уплотнениям турбин; закрыть пар на главный эжектор (остановить вакуум-насос); отключить систему отсоса пара от уплотнений;

.2. отключить автоматику поддержания уровня конденсата в главном конденсаторе, откачать весь конденсат и остановить конденсатный насос;

.3. остановить циркуляционный насос, закрыть приемный и отливной кингстоны;

.4. закрыть клапаны продувания;

.5. произвести замеры биения роторов турбин (при наличии дистанционных индикаторов);

.6. убедиться, что арматура систем, подсоединенных к турбине и конденсатору, не имеет пропусков, для чего в течение 2-3 часов после закрытия клапанов каждые 25 - 30 мин контролировать температуру корпуса конденсатора и отсутствие в нем конденсата.

2.9.4. Через 5-6 часов после остановки турбины необходимо:

.1. прекратить проворачивание роторов и остановить масляный насос; проверять температуру подшипников турбин, которая не должна подниматься выше 75 °С; при повышении температуры продолжать прокачивание подшипников маслом;

.2. провентилировать машинное отделение, насколько возможно снизив влажность и температуру воздуха (но не ниже 12 °С);

.3. спустить отстоявшуюся воду из картера главного упорного подшипника и масляных полостей маслоохладителей, замерить ее соленость;

.4. произвести осмотр турбоагрегата и устранить неисправности, обнаруженные во время действия установки и при осмотре.

2.9.5. Через 3 часа после остановки масляного насоса необходимо снова прокачать турбоагрегат маслом с проворачиванием роторов валоповоротным устройством в течение 5-10 мин. Через 12 часов вновь прокачать маслом и провернуть агрегат.

2.9.6. По истечении 24 ч после остановки произвести замеры (если имеются приспособления) радиального и осевого положения роторов турбин, а после длительного рейса - осевого и радиального положения всех валов агрегата и сравнить их с формулярными данными.

2.10. Экстренная остановка турбоагрегата

2.10.1. Экстренная остановка ГТЗА производится воздействием вручную на устройство аварийного выключения БЗК либо путем быстрого закрытия маневрового клапана с последующей дачей контрпара; экстренная остановка турбогенератора - воздействием на БЗК, в необходимых случаях со срывом вакуума. После закрытия быстрозапорного (маневрового) клапана должны быть закрыты клапаны отборов. После остановки агрегата следует немедленно включить валоповоротное устройство и начать проворачивание ротора. В случае выключения ГТЗА быстрозапорным клапаном необходимо немедленно закрыть маневровый клапан.

2.10.2. Турбоагрегат должен быть немедленно остановлен в следующих случаях:

.1. при внезапной сильной вибрации или явно слышимом металлическом звуке, ударах в районе турбоагрегата или гребного устройства;

.2. при водяном ударе;

.3. при повышении температуры масла хотя бы на одном подшипнике сверх предельно допустимой;

.4. при резком осевом сдвиге ротора (за пределы допустимого);

.5. при появлении дыма из генератора;

.6. при падении давления смазочного масла (уровня в напорной цистерне) ниже допустимого;

.7. при понижении уровня масла в сточной цистерне ниже предельного вследствие быстрой утечки масла;

.8. при повышении частоты вращения турбины сверх предельно допустимой;

.9. при выходе из строя системы регулирования частоты вращения турбогенератора;

.10. при снижении вакуума ниже допустимого;

.11. при срабатывании аварийной защиты на реакторах АЭУ, если не сработали автоматические устройства по остановке главного турбоагрегата;

.12. при обесточивании судна;

.13. при разрыве паропровода или трубопровода систем, обслуживающих турбоагрегат;

.14. при выходе из строя всех вспомогательных механизмов одного назначения, обслуживающих турбоагрегат;

.15. при взрыве, затоплении или пожаре в машинном отделении.

Для уменьшения времени выбега турбин в случаях, указанных в подпунктах .1, .3 - .7, следует применять контрпар, а в турбоэлектрических установках - срывать вакуум в конденсаторе.

2.10.3. При экстренных остановках турбоагрегата из-за неисправности масляной системы на время выбега при необходимости следует использовать масло из аварийных или запасных цистерн, принимая меры против переполнения сточной масляной цистерны.

2.11. Обслуживание турбоагрегата во время его бездействия

2.11.1. При бездействии турбоагрегата должны быть приняты меры, исключающие коррозию его деталей. Для этого необходимо:

.1. поддерживать в машинном отделении по возможности умеренную температуру (не ниже 12 °С) и относительную влажность воздуха (не выше 85%);

.2. держать закрытыми все клапаны подвода пара к турбинам, клапаны продувания, уплотнения и отсоса; клапаны осушения паропроводов, подсоединенных к турбинам, держать открытыми;

.3. Ежедневно проворачивать турбоагрегат валоповоротным устройством в течение 5-10 мин с прокачиванием маслом;

.4. ежедневно удалять отстой из масляных цистерн; периодически сепарировать масло, удалять отстой из корпуса упорного подшипника и маслоохладителей;

.5. один раз в 3 дня включать штатную систему осушения турбоагрегата или вентилировать турбины в течение 15-20 мин, пуская эжектор (вакуум-насос), циркуляционный и конденсатный насосы; одновременно проворачивать агрегат с прокачиванием маслом. При невозможности вентилировать турбины следует ежедневно удалять из них влагу, открывая клапаны продувания.

2.11.2. При длительной стоянке (25 и более суток) необходимо спустить охлаждающую воду из конденсатора и маслоохладителя, оставив спускные и воздушные краны открытыми; во избежание пересыхания уплотнений трубок конденсатор следует периодически заполнять водой. При температуре воздуха ниже 5 °С необходимо полностью осушить циркуляционную систему.

3. Обслуживание вспомогательных паровых турбин

3.1. Подготовка и пуск

3.1.1. При подготовке к действию вспомогательных турбин следует руководствоваться также соответствующими указаниями подраздела 1.1 с учетом конструктивных особенностей турбин.

3.1.2. Перед прогреванием турбин, работающих с выпуском в магистраль отработавшего пара, необходимо вначале открыть клапаны отработавшего пара на магистрали и на турбине, а затем прогреть паропровод свежего пара, медленно открывая секущий клапан. Категорически запрещается открывать клапан свежего пара на турбину до тех пор, пока не открыт клапан отработавшего пара.

3.1.3. Перед прогреванием турбин, имеющих конденсационную установку, необходимо:

.1. пустить конденсационную установку;

.2. подготовить и ввести в действие эжектор;

.3. открыть клапаны отсоса паровоздушной смеси;

.4. открыть и отрегулировать подачу пара на уплотнения турбины; проворачивая ротор на пол-оборота через каждые 5-7 мин, поднять вакуум, необходимый для пуска турбины;

.5. прогреть трубопровод свежего пара к турбине.

3.1.4. Прогревание и пуск турбины необходимо производить в следующем порядке:

.1. создать пусковым насосом необходимое давление масла и поддерживать его до вступления в работу основного насоса;

.2. убрать или разобщить приспособление для проворачивания ротора;

.3. постепенно открывая быстрозапорный (стопорный) клапан, стронуть ротор, наблюдая за давлением перед соплами и отработавшего пара. Не допускается превышать установленное инструкцией давление страгивания и давление отработавшего пара;

.4. прослушать турбину и приводной механизм; при отсутствии посторонних звуков довести частоту вращения до величины, при которой производится прогрев, и проработать на ней время, указанное в инструкции; в случае постороннего шума или задеваний немедленно остановить турбину;

.5. проверить действие БЗК выключением от руки;

.6. в течение 5-10 мин довести частоту вращения до рабочей, прослушивая турбину и наблюдая за температурой масла и подшипников; при появлении вибрации частоту вращения уменьшить до частоты вращения при прогревании и проработать на ней не менее 5 мин, после чего вновь увеличить частоту вращения; если вибрация не исчезнет, пуск прекратить до устранения причины;

.7. одновременно с повышением частоты вращения турбины поднимать вакуум в конденсаторе;

.8. при вступлении в работу основного масляного насоса остановить пусковой насос;

.9. при рабочей частоте вращения турбины убедиться, что давление масла в системе смазки и регулирования нормальное;

.10. убедиться, что турбогенератор управляется автоматической системой регулирования, а турбонасос поддерживает необходимое давление; для турбонасоса обеспечить проток жидкости во избежание его нагрева;

.11. проверить на холостом ходу срабатывание защиты турбогенератора по частоте вращения, после чего дать нагрузку на генератор;

.12. после приема нагрузки закрыть клапаны продувания; перевести на вспомогательный конденсатор системы отработавшего пара и конденсата, предусмотренные схемой установки; отрегулировать подачу пара к уплотнениям, отсос пара и уровень конденсата в конденсаторе;

.13. при достижении рабочей температуры смазочного масла отрегулировать подачу воды на маслоохладитель.

3.1.5. Не допускается производить пуск вспомогательных турбин во время сообщения котлов или резкого изменения режима работы главного турбоагрегата.

3.2. Экстренный пуск

3.2.1. Экстренный пуск вспомогательного турбомеханизма допускается для обеспечения безопасности судна и производится в том же порядке, что и нормальный, с учетом указаний пп. 1.4.2 - 1.4.6. Нагрузку сети, на которую будет работать агрегат, следует снизить до минимально возможной. При низкой температуре смазочного масла (ниже 15°С) время разгона турбины и приема нагрузки должно быть не менее 5 мин. При температуре масла не менее 35 °С время разгона турбины не регламентируется.

3.2.2. После приема нагрузки необходимо вести тщательное наблюдение за агрегатом и его прослушивание в течение 25-30 мин; после перехода на установившийся режим закрыть клапаны продувания, отрегулировать работу конденсационной установки, системы уплотнения и отсоса пара.

3.3. Обслуживание во время работы

3.3.1. При обслуживании вспомогательных турбин во время их работы следует руководствоваться соответствующими указаниями раздела 2 с учетом конструктивных особенностей турбомеханизма.

3.3.2. Турбомеханизм должен быть немедленно остановлен воздействием на устройство аварийного выключения в случаях, указанных в п. 2.10.2, подпункты .1-.3,.5,.8, а также при отказе масляного насоса, системы регулирования (если не предусмотрено ручное регулирование) и внезапной полной потере вакуума (если не предусмотрена работа с выхлопом в атмосферу).

3.3.3. Необходимо перейти с разрешения старшего механика на резервный механизм и остановить работавший в случаях:

.1. при снижении давления масла в системе смазки или регулирования до нижнего предельного уровня;

.2. при повышении уровня в масляном баке вследствие вспенивания масла;

.3. при недопустимом повышении солености конденсата, если источником засоления является конденсатор работающей турбины.

3.3.4. Запрещается сепарировать масло из системы работающего агрегата - при обводнении масла следует переходить на резервный механизм.

3.4. Остановка

3.4.1. При остановке турбины необходимо соблюдать следующий порядок операций:

.1. снять нагрузку с приводного механизма;

.2. закрыть клапаны свежего пара, сработать в турбине оставшийся в трубопроводе пар, закрыть БЗК и открыть продувание паропровода;

.3. при понижении давления масла включить пусковой насос и продолжать подачу масла в течение 25-30 мин после остановки агрегата, периодически проворачивая турбину на полоборота;

.4. для турбин, работающих на магистраль отработавшего пара, закрыть клапаны отработавшего пара у турбины и на магистрали, продуть трубопровод отработавшего пара; для турбин, имеющих конденсационную установку, вывести ее из действия после осушения турбины (через 25-30 мин после закрытия пара на турбину), предварительно откачав конденсат из сборника конденсатора;

.5. после остановки турбины закрыть подачу пара к уплотнениям и отсос пара из уплотнений, открыть клапаны продувания;

.6. закрыть подачу охлаждающей воды на маслоохладитель;

.7. после остановки циркуляционного насоса убедиться, что конденсатор не греется из-за протечек пара через неплотности арматуры, после чего закрыть клинкеты циркуляционной системы;

.8. после остывания турбины (не менее 4 ч после остановки) замерить осевое и радиальное положение ротора турбины, валов редуктора и приводного механизма;

.9. тщательно осмотреть турбомеханизм и устранить неисправности, замеченные во время работы.

3.4.2. Во время бездействия турбомеханизма следует выполнять указания подраздела 2.11.

3.4.3. При неработающей турбине запрещается сброс пара и конденсата в ее конденсатор от других потребителей пара.

3.5. Поддержание вспомогательных турбин в горячем резерве

3.5.1. Для поддержания агрегата в горячем резерве, т. е. в готовности к немедленному пуску, необходимо:

.1. поддерживать номинальные параметры пара перед БЗК;

.2. прокачивать масляную систему пусковым масляным насосом постоянно либо периодически (через каждые 10-15 мин);

.3. поддерживать температуру масла в сточной цистерне в пределах 35-40 °С;

.4. обеспечить работу конденсационной установки и вакуум в конденсаторе;

.5. держать открытыми клапаны продувания турбины, работающей с противодавлением;

.6. по мере остывания периодически проворачивать агрегат паром с малой частотой вращения или на холостом ходу.

4. Обслуживание турбоагрегатов на режимах и в условиях, отличных от нормальных

4.1. Общие указания

4.1.1. При выходе из строя отдельных элементов турбоагрегата допускается временная его эксплуатация с ограничениями, степень и характер которых устанавливается судовладельцем по согласованию с Регистром. При этом должны быть выполнены необходимые тепловые и прочностные расчеты или получены от завода-изготовителя рекомендации по эксплуатации поврежденного агрегата. До получения таких рекомендаций агрегат должен эксплуатироваться на режимах, указанных судовладельцем.

4.1.2. Временная эксплуатация поврежденных турбоагрегатов допускается в случаях, рассмотренных в подразделах 4.2 - 4.5.

4.1.3. Обслуживание турбоагрегата при особых режимах работы, если отсутствуют специальные указания в инструкции по эксплуатации, производится так же, как при нормальном режиме.

4.2. Работа ГТЗА при выходе из строя одной из турбин

4.2.1. При выходе из строя одной из турбин двухкорпусного (многокорпусного) агрегата его подготовка к работе должна обеспечить отсоединение ротора поврежденной турбины от зубчатой передачи и постановку соответствующих перепускных труб, дроссельных шайб и заглушек для впуска и выпуска пара помимо поврежденной турбины.

4.2.2. Если турбина заднего хода расположена в корпусе турбины низкого давления (ТНД), то при выходе последней из строя маневровый и разобщительный клапаны заднего хода должны быть закрыты и застопорены. Работа агрегата при невозможности дать задний ход допускается только до прихода в ближайший порт.

4.2.3. Сокращать время развития хода или превышать частоту вращения, установленные для особого режима работы, запрещается.

4.2.4. При работе агрегата с отключенной ТНД для поддержания вакуума в конденсаторе необходимо подавать пар на уплотнения ТНД и включать отсос пара. Допускается установка

специальных воротников для укупорки уплотнений взамен подачи пара.

4.3. Работа турбины с удаленными деталями проточной части

4.3.1. Работа турбины с удаленными ступенями или деталями проточной части разрешается только на режимах, исключающих перегрузку оставшихся ступеней, их работу при недопустимой температуре пара, а также перегрузку упорных подшипников.

4.3.2. Частичное удаление рабочих лопаток одной или нескольких ступеней допускается, если общее количество удаляемых лопаток одной ступени не превышает 5%, в каждом пакете остается не менее 5 лопаток, обеспечиваются надежное крепление оставшихся и динамическая уравновешенность ротора. В остальных случаях повреждения рабочих лопаток, а также при удалении диафрагмы должны удаляться все рабочие лопатки поврежденной ступени.

4.3.3. При назначении режима работы поврежденного агрегата необходимо:

.1. при удалении лопаток регулировочной ступени снижать температуру и расход пара так, чтобы их значения за регулировочной ступенью не превышали значений на номинальном режиме;

.2. при удалении рабочих лопаток (диафрагмы) последней ступени ТНД повышать давление в конденсаторе до величины, соответствующей давлению перед лопатками (диафрагмой) последней ступени при работе неповрежденной турбины;

.3. при удалении рабочих или направляющих лопаток промежуточной ступени снижать расход пара, чтобы мощность агрегата уменьшалась на величину полуторной мощности удаленной ступени.

4.3.4. При работе турбин с удаленными деталями проточной части следует обращать особое внимание на работу упорных подшипников, а при удалении деталей последней ступени - также на тепловое состояние конденсатора.

4.4. Работа ГТЗА с удаленными и поврежденными деталями редуктора

4.4.1. При обнаружении трещин или поломок зубьев шестерен или колес, зубьев или шлицев соединительных муфт и торсионных валов должна быть произведена дефектоскопия всех деталей соответствующей ступени редуктора. До проведения дефектоскопии и удаления участков, имеющих трещины, эксплуатация редуктора запрещается. При невозможности прове-

дения дефектоскопии поврежденная ступень редуктора должна быть исключена из работы путем удаления одной из деталей ступени и отключения турбины, работающей на поврежденную ступень.

4.4.2. Если повреждение зубьев произошло в результате проката через зацепление постороннего предмета, эксплуатация редуктора допускается только после исключения поврежденных участков зубьев из зацепления и дефектоскопии зубьев.

4.4.3. Во время эксплуатации необходимо систематически осматривать поврежденные элементы редуктора и установить тщательное наблюдение за соответствующими подшипниками.

4.5. Работа турбоагрегата при повреждении конденсатора

4.5.1. При повреждении одной из водяных камер, конденсаторных трубок или циркуляционной системы конденсатора, разделенного по протоку воды, допускается временная работа на одном протоке. Нагрузку агрегата следует устанавливать так, чтобы обеспечивались допустимые вакуум и тепловое состояние конденсатора.

4.5.2. При работе на одном протоке необходимо усиленно контролировать температуру выхлопной части ТНД и параметры установки, снижая при необходимости паровую нагрузку конденсатора.

4.6. Мероприятия при буксировке судна

4.6.1. На буксируемом судне с неработающим ГТЗА валоповоротное устройство должно быть разобщено, а тормоз гребного вала зажат. На случай вращения ГТЗА от винта необходимо обеспечить его смазку, контроль за температурой подшипников и корпусов турбин как при нормальной работе; продувание турбин держать открытым; при чрезмерном повышении температуры корпусов вводить в действие конденсатор и поддерживать вакуум, при котором температура корпусов снизится до допустимой, либо снижать ход судна.

5. Турбинное масло

5.1. Применение масел

5.1.1. Для смазки судовых турбоагрегатов следует применять только турбинные масла, предусмотренные инструкцией по эксплуатации турбоагрегата или установленные судовладель-

цем. Замена турбинных масел какими-либо другими маслами запрещается.

5.1.2. Добавку свежего масла в циркуляционную систему следует производить маслом той марки, каким заполнена система. Смешение турбинных масел разных марок допускается только с разрешения судовладельца.

5.2. Надзор за качеством

5.2.1. В судовых условиях следует периодически производить анализ турбинных масел на предмет определения вязкости, кислотного числа, водорастворимых кислот и щелочей, механических примесей. При необходимости и периодически по указанию судовладельца пробы масла должны направляться для анализа в береговые лаборатории.

5.2.2. Масло подлежит удалению из циркуляционной системы и замене свежим при достижении предельных значений показателей качества, установленных инструкцией по эксплуатации или судовладельцем.

5.2.3. При применении турбинного масла без присадок в случае появления в нем водорастворимых кислот, взвешенного шлама или эмульсии необходимо производить промывку масла горячим конденсатом (на стоянке). Для этого конденсат с температурой 95-99 °С подводят в маслоприемник сепаратора, поддерживая температуру смеси масла с конденсатом 60-70 °С. После прекращения подачи конденсата сепаратор оставляют в работе до полного удаления воды. Рекомендуется производить профилактические промывки масла 1-2 раза в год.

5.2.4. Для промывки масла при его засолении следует влить в цистерну конденсат температурой 60-80 °С из расчета 10% от количества масла в цистерне, надежно перемешать и сепарировать до полного удаления воды. Операцию повторять, пока соленость отсепарированной воды не станет равной солености исходного конденсата.

5.2.5. Промывка турбинных масел, содержащих присадки, не рекомендуется из-за возможности вымывания присадок.

5.2.6. При смене масла всю систему, включая трубопроводы, фильтры, маслоохладители, цистерны, корпуса подшипников и редуктора необходимо тщательно очистить и промыть свежим маслом.

Техническое обслуживание турбоагрегата

6. Общие указания по техническому обслуживанию

6.1. Вскрытие главных турбоагрегатов и вспомогательных турбин должно производиться, как правило, не реже одного раза в четыре года. Вскрытие отдельных частей главного турбоагрегата (турбин, редуктора, маневрового устройства) допускается производить в разное время при соблюдении установленной общей периодичности.

6.2. В зависимости от типа установки, условий эксплуатации и технического состояния турбоагрегата сроки между его вскрытиями могут быть изменены судовладельцем по согласованию с Регистром.

6.3. При наличии резервирования, обеспечивающего безопасность плавания, допускается вскрытие вспомогательных турбин непосредственно в рейсе с предъявлением их для классификационного освидетельствования уполномоченному представителю Регистра.

6.4. Решения по сложным техническим вопросам, связанным с необходимостью замены или возможностью оставления в работе ответственных деталей, имеющих дефекты и повреждения, должны приниматься судовладельцем по согласованию с Регистром. В частности, к таким вопросам относятся:

.1. ремонт или замена ротора, имеющего остаточный прогиб, дефекты лопаточного аппарата, дисков, рабочих шеек, упорного гребня;

.2. изменение радиальных или осевых зазоров в проточной части в связи с имевшими место задеваниями;

.3. ремонт или замена соплового аппарата и диафрагм;

.4. ремонт или замена шестерен, колес, торсионных валов и соединительных муфт редуктора;

.5. оставление дефектных деталей с соответствующим ограничением мощности турбоагрегата.

7. Указания по разборке, сборке и дефектации

7.1. При вскрытии подшипников, редуктора, деталей регулирования и масляных полостей необходимо соблюдать безукоризненную чистоту, пользоваться салфетками только с подрубленными концами. Особо оберегать от повреждений и ударов шейки валов и зубья шестерен и колес.

7.2. При сборке турбоагрегата необходимо:

.1. перед закрытием подшипников убедиться по контрольным скобам, что шейки валов занимают требуемое положение;

.2. зубчатое зацепление собирать по маркам, если числа зубьев шестерни и колеса имеют общий делитель;

.3. при замене штоков, золотников, клапанов, седел, втулок, ответственного крепежа контролировать соответствие применяемых материалов и термообработки требованиям чертежа и технических условий на ремонт;

.4. применять прокладочные, набивочные материалы и уплотнительные мастики, указанные в инструкции по эксплуатации;

.5. восстанавливать обшивку и теплоизоляцию всех разбираемых узлов.

7.3. Ответственные детали агрегата необходимо периодически подвергать дефектоскопическому контролю. Номенклатура деталей, периодичность и средства контроля устанавливаются заводом-изготовителем или судовладельцем.

7.4. При измерении зазоров роторы турбин и валы редуктора необходимо всегда устанавливать в одно и то же радиальное и осевое положение (отжимать в нос или в корму, устанавливать маркировкой вверх и т.п.). При замерах валы не должны зависать на зубьях зацеплений и соединительных муфт.

8. Указания по техническому обслуживанию отдельных узлов и деталей

8.1. При определении способов устранения неисправностей следует руководствоваться техническими условиями на ремонт агрегата. При восстановлении зазоров в узлах либо размеров деталей следует доводить их, как правило, до установочных значений.

8.2. При ТО опорных подшипников необходимо проверять положение шеек валов по штатным приборам и контрольным скобам, масляные зазоры в подшипниках, зазоры в масляных уплотнениях и натяг вкладышей крышками. При выкатывании вкладышей следует, пользуясь приспособлениями, ограничивать подъем шеек величиной меньше зазоров в уплотнениях турбин.

8.3. Вкладыши подшипников, имеющие трещины, выкрашивание или предельный износ белого металла, подлежат замене. Отставание белого металла от тела вкладыша допускается, если это оговорено техническими условиями на ремонт или указаниями судовладельца.

8.4. При замене (перезаливке) вкладышей необходимо обеспечивать положение шейки вала согласно установочным замерам по контрольной скобе. При этом следует учитывать центровку ротора относительно корпуса турбины, а в редукторе - центровку зубчатого зацепления. Восстановление устано-

вочного положения вала на регулируемых вкладышах, если износ подшипника не превышает предельный, может производиться путем замены прокладок.

8.5. При ТО упорного подшипника необходимо проверять осевой разбег вала, плотность посадки и надежность стопорения упорного гребня и его биение, толщину заливки и одновременность прилегания упорных сегментов к гребню. Упорные сегменты, имеющие трещины, выкрашивание, отставание или предельный износ белого металла, подлежат замене. Восстановление осевого разбега вала должно производиться заменой установочных колец под упорными обоймами или заменой упорных сегментов.

8.6. При контроле зубчатого зацепления необходимо тщательно осматривать все зубья каждой шестерни и колеса, проверять осевой разбег шевронных шестерен относительно колес, устанавливать состояние контакта и характер износа зубьев; особое внимание обращать на концы зубьев, проверяя наличие скосов и отсутствие наработков. Забоины, наклеп, резкие натиры, заусенцы и наработки должны быть сняты и зачищены безотлагательно.

8.7. При ТО составных и сварных зубчатых колес следует проверять состояние сварных швов, надежность стопорения болтов и гаек, в необходимых случаях производить контрольную затяжку болтов и их пробную выпрессовку. При обнаружении ослабления посадки или затяжки призонных болтов следует произвести проверку биения зубчатых венцов относительно шеек и восстановить требуемую кинематическую точность колес. После ремонта должен быть проверен контакт зубьев в зацеплении с сопряженной шестерней по всей окружности колеса при проворачивании на передний и задний ход.

8.8. При ТО соединительных муфт необходимо проверять боковые и радиальные зазоры и контакт в зубчатых и шлицевых соединениях, осевые разбеги и плавность перемещения подвижных деталей. При интенсивном износе рабочих поверхностей необходимо проверять поступление смазки и центровку сопряженных валов. Наработки и заусенцы следует удалять, обеспечивая одновременность прилегания и требуемый контакт рабочих поверхностей.

8.9. При ТО органов парораспределения, регулирования и защиты следует обращать внимание на плавное перемещение регулирующих органов, состоячие уплотнительных поверхностей клапанов и фланцев, а также на отсутствие повышенных (пониженных) зазоров (люфтов) в соединениях, наличие необходимых зазоров и перекрышей в золотниках и буксах и соответствие хода клапанов, золотников и тяг величинам, указанным в

чертежах или формуляре турбоагрегата; проверять жесткость пружин регулятора.

8.10. При осмотре проточной части турбины через горловины необходимо проверять состояние всех доступных узлов, обращая особое внимание на эрозионный износ лопаточного аппарата, крепление бандажей и пайку бандажной проволоки, повреждения лопаток, крепление замков и промежуточных тел, наличие шлама, отложений и коррозии, состояние верхних рядов конденсаторных трубок.

8.11. При контроле крепления турбин, редуктора и конденсатора к фундаменту следует проверять зазоры в направляющих шпонках, подвижность контрольных шайб, состояние поверхностей подвижных опор и затяжку болтов неподвижных опор.

9. Проверка регуляторов

9.1. Проверку предельных регуляторов, регуляторов частоты вращения турбогенераторов и регуляторов давления турбонасосов следует производить по планово-предупредительной системе в установленные сроки, а также всякий раз после разборки элементов системы регулирования.

9.2. Проверку действия предельного регулятора частоты вращения необходимо производить:

у ГТЗА - при разобщенном валопроводе (нулевом шаге ВРШ) и отключенной системе автоматического ограничения частоты вращения;

у турбогенераторов - на холостом ходу;

у турбонасосов - при минимальной производительности насоса, исключающей срыв подачи или перегрев насоса.

Перед проверкой необходимо закрыть клапаны отборов, снять возбуждение с генераторов, выключить регулятор частоты вращения или регулятор давления, при этом следить, чтобы давление нагнетания турбонасоса не превышало допускаемого.

9.3. Проверка предельных регуляторов должна производиться путем постепенного повышения частоты вращения с соблюдением мер предосторожности:

.1. сначала убедиться, что БЗК прекращает доступ пара в турбину при воздействии на устройство ручного выключения;

.2. клапан на магистрали свежего пара открывать только на величину, необходимую для разгона турбины до предельной скорости;

.3. частоту вращения контролировать, помимо штатного, проверенным контрольным тахометром;

.4. на случай отказа предельного регулятора быть готовым мгновенно закрыть доступ пара к турбине.

9.4. Проверка и наладка системы регулирования турбогенератора и турбонасоса разрешается только после проверки предельного регулятора с соблюдением мер предосторожности по п. 9.3.

9.5. Проверку системы регулирования турбогенератора следует производить принятием и сбросом нагрузки, предварительно убедившись в устойчивой работе регулятора на холостом ходу.

9.6. Проверка регулятора давления турбонасоса должна производиться полным закрытием и открытием нагнетательного клапана насоса. При этом колебания давления перекачиваемой жидкости не должны превышать допускаемые.

9.7. При любых проверках и настройках регуляторов не допускается превышать предельную частоту вращения турбин.

9.8. Проверка и настройка регуляторов вспомогательных турбомеханизмов при работе их по прямому назначению (для обеспечения работы главных котлов и турбин) не допускается - механизмы должны включаться по схеме, обеспечивающей безопасную работу.

10. Консервация турбоагрегата

10.1. При длительном бездействии, если нет возможности обслуживать агрегат в соответствии с п. 2.11.1, необходимо производить его консервацию. При отсутствии инструкции консервацию на срок до 6 мес производить в соответствии с пп. 10.2-10.4.

10.2. Перед консервацией необходимо осушить турбину, освободить систему смазки от рабочего масла, осмотреть внутренние полости турбин и зубчатое зацепление, произвести контрольное вскрытие отдельных подшипников и узлов системы регулирования. При обнаружении коррозии должны быть вскрыты и очищены все узлы турбоагрегата.

10.3. Консервацию на срок до 6 мес допускается производить следующим способом:

.1. подшипники турбин и редуктора консервировать заливкой в них подогретого консервационного масла при одновременном проворачивании турбоагрегата; консервационное масло нанести также на поверхность шестерен, колес, соединительных муфт, торсионных валов, неокрашенные поверхности корпуса редуктора;

.2. во внутренние полости турбин и конденсатора поместить влагопоглотители, а полости загерметизировать;

.3. систему и узлы регулирования, управления и защиты заполнить рабочим маслом;

10.4. Следует периодически осматривать законсервированный турбоагрегат и при необходимости производить переконсервацию.

10.5. При расконсервации турбоагрегата необходимо удалить влагопоглотители и прокачать агрегат подогретым турбинным маслом с проворачиванием валов валоповоротным устройством. Циркуляционное масло может быть оставлено в системе при наличии заключения лаборатории о его пригодности.

11. Характерные неисправности и неполадки в работе турбоагрегата, их причины и способы устранения

11.1 Неисправности и неполадки при пуске

11.1.1. При проворачивании ГТЗА валоповоротным устройством потребляемая сила тока выше нормальной или сильно колеблется

Причина	Принимаемые меры
См. пп. 8.1.1.10-8.1.1.12 Части III, а также:	
1. Температура масла низкая	Подогреть масло
.2. В корпусе турбины скопилась вода	Спустить воду из турбины, прочистить трубопровод или отверстия продувания
.3. Ротор задевает о статор турбины в горячем состоянии	Дать турбине остыть, при необходимости принять меры, указанные в подпункте .4
.4. Ротор задевает о статор турбины	Отсоединить турбину, провернуть вручную, в холодном состоянии проверить осевое и радиальное положение ротора, при необходимости вскрыть турбину и устранить дефекты
.5. Некоторые подшипники загрязнены, в них не поступает масло или корродированы шейки валов	Вскрыть подшипники и устранить дефекты
.6. Некоторые зубья редуктора деформированы, имеют забоины	Осмотреть зубья и устранить дефекты
.7. Неисправно валоповоротное устройство	Отремонтировать валоповоротное устройство

11.1.2. Быстрозапорный клапан не взводится или не садится на место

Причина	Принимаемые меры
.1. Защитные устройства неправильно отрегулированы	Произвести настройку защитных устройств
.2. Масляные каналы блока защиты засорены или заедает астатический	Промыть и проверить каналы блока защиты и установку астатиче-

Причина	Принимаемые меры
золотник .3. При отсоединении валоповоротного устройства золотник блокировки не переместился .4. Шток БЗК заедает .5. Поверхности защелки или планки, стопорящие клапан в открытом положении, изношены .6. Давление силового масла под поршнем сервомотора низкое .7. Под клапан попал посторонний предмет	ского золотника Отремонтировать привод золотника блокировки Проверить зазор между штоком и втулкой, устранить заедание Заменить изношенные детали Довести давление силового масла до нормы Вскрыть клапан, устранить дефект

11.1.3. Давление страгивания выше нормального

Причина	Принимаемые меры
См. п. 11.1.1, а также: .1. Низкий вакуум в конденсаторе (высокое противодавление в турбине) .2. Закрыты сопловые клапаны турбогенератора	Довестивакуум (противодавление) до требуемого Установить клапаны в пусковое положение

11.1.4. Посторонние шум и стуки в турбине или редукторе
Немедленная мера: Остановить турбоагрегат

Причина	Принимаемые меры
.1. Задевание в проточной части турбины или в уплотнениях вследствие теплового прогиба ротора или недопустимого относительного удлинения и быстрого развития частоты вращения	Прослушать турбину при вращении без пара. Дать турбине остыть и произвести нормальный пуск
.2. Водяной удар (сопровождается вибрацией и выбиванием пара или воды из уплотнений)	Открыть клапаны продувания, проверить состояние упорного подшипника и отсутсвие задеваний в турбине. Последующий пуск производить только убедившись в отсутствии неисправностей
.3. Зубья редуктора имеют забоины, деформированы или поломаны, в редуктор попал посторонний предмет	Проверить состояние зубьев, устранить обнаруженные дефекты

11.2. Неисправности и неполадки в работе подшипников

11.2.1. Повышенный нагрев опорных или упорных подшипников турбины или редуктора

Причина	Принимаемые меры
.1. Давление масла, поступающего на смазку, ниже нормального	Восстановить нормальное давление масла
.2. Уровень масла в подшипниках с кольцевой смазкой выше (ниже) нормального; заедает смазочные кольца	Долить (слить) масло до нормального уровня, устранить заедание колец
.3. Температура масла, поступающего на подшипники, выше нормальной	Понизить температуру масла
.4. Качество масла ухудшилось	Спустить воду и шлам из системы, отсепарировать или сменить масло
.5. Поступление масла к отдельным подшипникам прекратилось из-за засорения каналов или дроссельных шайб	Очистить каналы, дроссельные шайбы
.6. Турбоагрегат перегружен	Снизить нагрузку на агрегат
.7. В масляной системе скопился воздух	Выпустить воздух
.8. Повысилось осевое давление на упорный подшипник (см. п. 11.2.3)	Снизить нагрузку на турбоагрегат, принять меры по п. 11.2.3
.9. Масляный зазор (осевой разбег вала) в подшипник занижен	Восстановить нормальный зазор (разбег)
.10. Вкладыши (упорные сегменты) признаны неудовлетворительно	Вскрыть подшипник, устранить дефекты
.11. Шейка вала или упорный гребень корродированы	То же
.12. Состояние баббитовой заливки неудовлетворительное (баббит отстал, выкрошен, подплавлен, низкого качества)	То же
.13. Качество укладки валов и сборки подшипников неудовлетворительное	То же
.14. Центровка валов нарушена	Произвести центровку валов

11.2.2 Масло выбивает из подшипников

Причина	Принимаемые меры
.1. Плоскость разъема подшипника признана неудовлетворительно	Пришабрить плоскость разъема
.2. Дренажное отверстие в масляном уплотнении засорилось	Прочистить отверстие
.3. Зазоры в маслозащитных кольцах увеличены	Восстановить зазоры

Причина	Принимаемые меры
.4. Корпус подшипника переполняется маслом	Увеличить (прочистить) сливные каналы
.5. Установилось избыточное давление в сточной цистерне (масляном баке)	Очистить воздушные трубы, установить нормальный уровень масла в цистерне
.6. Масло сильно обводнено	Отсепарировать или сменить масло

11.2.3. Осевое давление на упорный подшипник турбины увеличилось

Причина	Принимаемые меры
.1. Снижена температура свежего пара	Принять меры, указанные в п. 2.3.5
.2. Зазоры в уплотнениях диафрагм или разгрузочного поршня увеличены	Установить нормальные зазоры в уплотнениях
.3. Лопатки турбины занесены солями и шламом	Очистить лопаточный аппарат
.4. Кромки лопаток смяты посторонним предметом	Выправить кромки или сменить лопатки
.5. Осевые зазоры в соединительной муфте недостаточны и препятствуют свободному тепловому удлинению ротора; муфту заклинивает	Увеличить осевые зазоры в муфте, устранить заедания, обеспечить нормальную смазку муфты
.6. Положение ротора генератора не совпадает с полем статора и осевое усилие передается на ротор турбины	Установить ротор генератора в нормальное положение, обеспечить нормальный осевой зазор в соединительной муфте

11.3. Неисправности в работе масляной системы

11.3.1. Масляный насос не всасывает масло

Причина	Принимаемые меры
См. разделы 26.1 и 26.3 Части VII, а также:	
.1. Чрезмерно высокая вязкость масла	Повысить температуру масла

11.3.2. Масляный насос не создает требуемое давление масла или не обеспечивает перелив масла из напорной цистерны

Причина	Принимаемые меры
.1. Вязкость масла низкая	Снизить температуру масла
.2. Значительные утечки масла через неплотности в нагнетательном	Устранить неплотности

трубопроводе .3. Зазоры в подшипниках турбоагрегата больше допустимых	Установить нормальные зазоры
.4. Регулировка перепускного или редукционного клапана нарушена	Отрегулировать клапан
.5. Невозвратный клапан резервного (пускового) масляного насоса заело, сидит неплотно	Отремонтировать клапан
.6. Утечка масла из-за износа деталей регулирования и защитных устройств	Заменить изношенные детали

11.3.3. Перепад давления до и после масляного фильтра уменьшился либо повысился сверх допустимого

Причина	Принимаемые меры
.1. Сетка фильтра порвана (перепад давлений уменьшился) .2. Фильтр загрязнен	Переключить систему на резервный фильтр, заменить сетку Переключить систему на чистый фильтр

11.3.4. Уровень масла в сточной цистерне повышен (понижен)

Причина	Принимаемые меры
.1. Указатель уровня заедает	Устранить заедание указателя
.2. В масло попадает вода	См. п. 11.3.7
.3. Масло сильно эмульгирует	Произвести промывку или сменить масло
.4. Значительные утечки масла из системы	Устранить неплотности в системе

11.3.5. Давление масла после гравитационной цистерны ниже нормального

Причина	Принимаемые меры
.1. Загрязнен фильтр-ловушка	Переключить систему на чистый фильтр

11.3.6. Температура масла, поступающего на смазку, выше нормальной

Причина	Принимаемые меры
.1. Терморегулятор неисправен	Устранить неисправность регулятора
.2. Маслоохладитель загрязнен	Включить резервный маслоохладитель и почистить загрязненный
.3. Количество воды, идущей на маслоохладитель, недостаточно	Увеличить подачу воды

11.3.7. Обводнение масла

Причина	Принимаемые меры
.1. Из концевых уплотнений турбин в полости подшипников попадает пар	Отрегулировать давление в камерах отсоса. Проверить зазоры в концах паровых и масляных уплотнений, состояние парозащитных колец и дренажных отверстий
.2. В сточную цистерну через неплотности поступает вода	Осушить льяла, опрессовать цистерну, устранить неплотности
.3. Пропускает маслоохладитель	Опрессовать маслоохладитель и устранить неплотности, соблюдать установленный порядок включения маслоохладителя
.4. Пропускает змеевик подогрева масла	Устранить пропуски змеевика

11.4 Вибрация турбоагрегата

11.4.1. Вибрация возникает при пуске и возрастает с увеличением частоты вращения

Причина	Принимаемые меры
.1. Тепловой прогиб ротора в результате неправильного прогрева турбины	Снизить частоту вращения до исчезновения вибрации, прогреть турбину на этой частоте и постепенно увеличить скорость вращения
.2. Температура масла, поступающего на подшипники, ниже нормальной	Снизить частоту вращения, отрегулировать температуру масла
.3. Быстрое развитие хода (частоты вращения)	Уменьшить частоту вращения до исчезновения вибрации, через 5 - 10 мин постепенно увеличить ход
.4. Неравномерно прогрет корпус турбины из-за повреждения или неправильной установки изоляции	Снизить ход или остановить турбину, восстановить изоляцию корпуса

11.4.2. Вибрация не исчезает после принятия мер, указанных в п. 11.4.1. Амплитуда вибрации пропорциональна квадрату частоты вращения

Причина	Принимаемые меры
.1. Неуравновешенность ротора из-за остаточного прогиба, неудовлетворительной балансировки, ослабления крепления деталей, поломки или неравномерного заноса лопаток, наличия грязи, окалины или стружки внутри ротора	Снизить частоту вращения до исчезновения вибрации. При первой возможности устранить дефекты
.2. Осевые тепловые зазоры	Снизить частоту вращения до ис-

Причина	Принимаемые меры
между дисками или посадочный натяг дисков на валу недостаточны	чезновения вибрации. При первой возможности устранить дефекты

11.4.3. Вибрация по мере прогрева турбины увеличивается с течением времени

Причина	Принимаемые меры
.1. Подвижные опоры корпуса турбины заедает, корпус деформируется из-за неправильно присоединенных паропроводов	Устранить заедания опор, отрегулировать натяжение паропроводов
.2. Ротор отцентрован в корпусе турбины неправильно (без учета тепловых деформаций опор) или зазоры в концевых уплотнениях недостаточны	Отцентровать ротор, увеличить зазоры в уплотнениях
.3. Осевые зазоры в турбине уменьшены	Установить ротор в нормальное осевое положение

11.4.4. Вибрация возникает при определенной частоте вращения

Причина	Принимаемые меры
.1. Частота вращения ротора совпадает с критической частотой системы ротор - статор (резонанс)	Не работать на критической частоте вращения, переходить эту частоту по-возможности быстро
.2. Частота вращения гребного вала совпадает с частотой собственных колебаний корпуса судна	То же
.3. Автоколебания на масляной пленке подшипников (частота колебаний близка к половине частоты вращения и мало меняется с изменением нагрузки)	Повысить температуру масла, уменьшить масляный зазор и увеличить натяг вкладышей

11.4.5. Вибрация подшипников в районе соединительной муфты повышена и возрастает с увеличением нагрузки

Причина	Принимаемые меры
.1. Центровка валов по полумуфтам неудовлетворительна	Снизить нагрузку до исчезновения вибрации, при первой возможности исправить центровку
.2. Качество сборки муфты неудовлетворительно (подвижные детали заклинивает, осевой зазор уменьшен, пластины не подогнаны по весу)	Снизить нагрузку, при первой возможности устранить дефекты

Причина	Принимаемые меры
.3. Ослаблена затяжка болтов жесткой муфты, изношены рабочие поверхности подвижной муфты	То же

11.4.6. Вибрация определенного подшипника, часто сопровождающаяся нагревом

Причина	Принимаемые меры
См. п. 11.2.1 подпункты .4, .5, .9, .10, .12, .13, .14, а также:	
.1. Крепление подшипника к фундаменту или корпусу турбины ослаблено	Закрепить корпус подшипника
.2. Мал зазор в маслозащитных кольцах	Установить нормальный зазор
.3. Мал натяг вкладыша крышкой	Восстановить натяг
.4. Неисправности в регуляторе, приводе к регулятору, тахометру или масляному насосу	Остановить турбину, устранить обнаруженные дефекты

11.4.7. Внезапная сильная вибрация, сопровождающаяся шумом, стуками

Причина	Принимаемые меры
См. п. 11.1.4, подпункты .2, .3, а также:	
.1. Оборвалась лопатка, бандаж; в проточную часть попал посторонний предмет	См. п. 2.4.5.

11.4.8. Вибрация редуктора

Причина	Принимаемые меры
.1. Кинематическая точность колес и шестерен нарушена в результате расстройства болтовых соединений или неравномерного износа зубьев	Снизить нагрузку, при первой возможности произвести ремонт колес и шестерен
.2. Нарушилась балансировка одной из шестерен или колеса	То же
.3. Изгиб или поломка одной из лопастей гребного винта	Снизить частоту вращения до устранения дефекта

11.5. Неисправности в работе конденсационной установки

11.5.1. Вакуум резко снижается

Причина	Принимаемые меры
.1. Остановился, сорвал подачу или неисправен циркуляционный насос	Немедленно остановить турбоагрегат, пустить резервный насос, устранить неисправность насоса или системы,
.2. Режим эжектора (вакуум-насоса) резко нарушен	Включить резервный эжектор (вакуум-насос) и устранить неисправность
.3. Остановился или неисправен конденсатный насос	Пустить резервный насос, устранить неисправность
.4. Открыт клапан, сообщающий конденсатор с атмосферой или системой, не находящейся под вакуумом	Закрыть клапан

11.5.2. Вакуум ниже нормального

Причина	Принимаемые меры
.1. Температура охлаждающей воды повышена	Увеличить подачу охлаждающей воды
.2. Давление пара в системе уплотнений турбин ниже атмосферного	Отрегулировать давление пара в системе уплотнений
.3. Через неплотности фланцев, сальников, клапанов, конденсатного насоса или уплотнения водомерного стекла происходит подсос воздуха	Проверить воздушную плотность конденсатора, обнаружить места подсоса воздуха и устранить неплотности
.4. Количество охлаждающей воды, поступающей в конденсатор, недостаточно	Увеличить производительность циркуляционного насоса, включить резервный насос

11.5.3. Нагрев охлаждающей воды повышен

Причина	Принимаемые меры
См. п. 11.5.2.4, а также:	
.1. Трубные доски и входные отверстия трубок конденсатора загрязнены	Очистить входные отверстия трубок и трубные доски
.2. Отливной клинкет на циркуляционном трубопроводе прикрыт	Открыть отливной клинкет
.3. Давление в приемном трубопроводе циркуляционного насоса понижено	Очистить приемные решетки, фильтры, открыть полностью кингстоны
.4. В водяных камерах конденсатора скопился воздух	Выпустить воздух через воздушные краны

11.5.4. Нагрев охлаждающей воды понижен

Причина	Принимаемые меры
.1. Поверхности охлаждения конденсатора загрязнены	Очистить поверхности охлаждения
.2. Перегородки водяных камер или крышек конденсатора разрушены	Произвести ремонт или замену изношенных деталей

11.5.5. Температурный напор на выходе охлаждающей воды повышен

Причина	Принимаемые меры
.1. Поверхности охлаждения конденсатора загрязнены (при этом разность температур отсасываемой паровоздушной смеси и охлаждающей воды увеличена)	Очистить поверхности охлаждения
.2. Через неплотности системы происходит значительный подсос воздуха (скорость падения вакуума при отключении эжектора повышена)	Принять меры, указанные в пункте 11.5.2.3
.3. Режим эжектора нарушен	См. п. 11.5.7.

11.5.6. Переохлаждение конденсата повышено

Причина	Принимаемые меры
.1. Уровень конденсата в конденсаторе повышен	См. п. 11.5.10.
.2. Через неплотности системы происходит значительный подсос воздуха	Принять меры, указанные в пункте 11.5.2.3
.3. Режим эжектора нарушен	См. п. 11.5.7.
.4. Количество охлаждающей воды, подаваемой в конденсатор, избыточно	Снизить производительность циркуляционного насоса или перейти к рециркуляции охлаждающей воды

11.5.7. Режим пароструйного эжектора нарушен

Причина	Принимаемые меры
.1. Давление пара перед соплами эжектора недостаточно	Установить рабочее давление
.2. Уровень конденсата повышен	Отрегулировать уровень конденсата
.3. Количество конденсата, проходящего через охладитель эжектора, недостаточно или его температура повышена	Отрегулировать работу регулятора температуры конденсата или вручную отрегулировать рециркуляцию конденсата
.4. Сетки перед соплами засорены	Очистить сетки

Причина	Принимаемые меры
.5. Сопла эжектора изношены, засорены или неправильно установлены	Очистить сопла, устранить дефекты
.6. Диффузор изношен или оборван	Заменить диффузор
.7. Трубки охладителя эжектора загрязнены	Очистить трубки
.8. Охладитель эжектора переполнен водой из-за разрыва трубок или нарушения отводов конденсата	Заглушить дефектные трубки, очистить конденсатоотводчики
.9. Циркуляция воздуха нарушена из-за неплотности в корпусе эжектора	Уплотнить перегородку в корпусе между ступенями эжектора
.10. Эжектор перегружен	Принять меры по п. 11.5.2.3

11.5.8. Соленость конденсата повышена

Причина	Принимаемые меры
.1. В конденсатор поступает подсоленая вода из другого конденсатора или магистралей	Последовательно отключая магистрали, выявить источник засоления и устранить обнаруженные дефекты
.2. Режим работы испарителей нарушен	Отрегулировать работу испарителей
.3. Пропускают трубки конденсатора или их уплотнения в трубных досках	Проверить водяную плотность конденсатора. Заглушить дефектные трубки, заменить или поджать уплотнения
.4. Пропускают змеевики или батареи испарителя	Отключить испаритель, устранить дефекты

11.5.9. Содержание кислорода в конденсате на выходе из конденсатора повышено

Причина	Принимаемые меры
.1. Переохлаждение конденсата повышено	См. п. 11.5.6.
.2. На линии всасывания конденсатных насосов имеются значительные подсосы воздуха	Найти места подсоса и устранить неплотности, увеличить подачу конденсата к гидравлическим уплотнениям конденсатного насоса и клапанов

11.5.10. Уровень конденсата в конденсаторе повышен

Причина	Принимаемые меры
.1. Регулятор уровня конденсата неисправен	Перейти на ручное управление, устранить неисправность регулятора
.2. Регулятор температуры	То же

Причина	Принимаемые меры
конденсата неисправен .3. Клапан системы рециркуляции конденсата чрезмерно открыт	Отрегулировать уровень клапаном рециркуляции

11.6. Неисправности в работе систем управления, регулирования и защиты

11.6.1. При закрытии маневрового клапана турбина не останавливается

Причина	Принимаемые меры
.1. Шток маневрового клапана или его сервомотора заедает	Устранить заедание
.2. Прилегание уплотнительных поверхностей клапана неудовлетворительно	Притереть клапан
.3. В корпусе клапана образовался свищ	Вскрыть клапан и устранить дефект
.4. Под клапан попал посторонний предмет	То же

11.6.2. При управлении клапаном с дистанционного поста происходят резкие изменения давления пара

Причина	Принимаемые меры
См. п. 11.6.1, а также: .1. Всережимный регулятор не настроен	Отключить регулятор, при первой возможности настроить его
.2. Ход разгрузочного клапана недостаточен (резкие изменения давления пара при пуске)	Увеличить ход разгрузочного клапана

11.6.3. Колебания частоты вращения турбогенератора при постоянной нагрузке, значительная нечувствительность системы регулирования при изменении нагрузки

Причина	Принимаемые меры
.1. Давление масла в системе регулирования недостаточно	Довести давление масла до рабочего
.2. Воздух в системе регулирования	Выпустить воздух из системы
.3. Подвижные детали системы регулирования заедает или они чрезмерно изношены	Проверить подвижность соединений и устранить заедания; заменить изношенные детали
.4. В масляные полости регулятора, золотников и сервомоторов попала грязь	Разобрать и очистить все узлы регулирования и масляную систему

Причина	Принимаемые меры
.5. Зазоры (люфты) в соединениях рычагов и тяг повышены	Установить нормальные зазоры
.6. Изменилась жесткость пружин регулятора	Заменить пружины

11.6.4. Колебания частоты вращения турбогенератора только при определенных нагрузках

.1. Один из сопловых клапанов оборван или его поверхность изношена	Не работать с данной нагрузкой; при первой возможности устранить дефект
.2. Рабочая поверхность распределительного кулачка (ролика) изношена	То же
.3. Нарушена последовательность открытия сопловых клапанов	Установить клапаны в требуемое положение

11.6.5. Регулятор не поддерживает холостой ход, или при сбросе нагрузки частота вращения чрезмерно повышается

Причина	Принимаемые меры
См пп. 11.6.3, 11.6.4, а также:	
.1. Пружина регулятора чрезмерно зажата	Отрегулировать натяжение пружины
.2. Одно из сочленений передачи к сопловым клапанам рассоединилось	Установить детали в требуемое положение и надежно закрепить

11.6.6. Предельный выключатель не выключает турбину при повышении частоты вращения до предельной

Причина	Принимаемые меры
.1. Пружина регулятора чрезмерно зажата	Ослабить затяжку пружины
.2. Боек, рычаги или золотники предельного регулятора или масляного выключателя заедает	Устранить заедания
.3. Зазор между бойком и собачкой рычажной передачи больше хода бойка	Установить необходимый зазор
.4. Шток БЗК заедает	Устранить заедания

11.6.7. Предельный регулятор выключает турбину при частоте вращения ниже требуемой

Причина	Принимаемые меры
.1. Пружина регулятора затянута слабо	Увеличить натяжение пружины

11.6.8. Вакуум-реле не срабатывает при снижении вакуума до предельного значения

Причина	Принимаемые меры
.1. Пружина реле чрезмерно затянута	Ослабить затяжку пружины
.2. Золотник реле или масляного выключателя заедает	Устранить заедание

11.6.9. Вакуум-реле срабатывает раньше, чем вакуум снизится до предельного значения

Причина	Принимаемые меры
.1. Пружина реле слабо затянута	Увеличить натяжение пружины
.2. Мембрана реле порвана	Заменить мембрану
.3. В полость реле, соединенную с конденсатором, подсасывается воздух	Устранить подсос воздуха

11.6.10. Реле осевого сдвига (следящего типа) самопроизвольно срабатывает

Причина	Принимаемые меры
.1. Сопло или каналы реле засорились	Разобрать и очистить реле
.2. Наконечник сопла изношен	Заменить наконечник сопла

11.6.11. Захлопка отбора не открывается или не садится на место

Причина	Принимаемые меры
.1. Валик захлопки искривлен	Устранить дефект
.2. В уплотнение валика попала окалина	Разобрать захлопку, устранить дефект

11.6.12 Регулятор не поддерживает требуемое давление пара в системе уплотнений

Причина	Принимаемые меры
.1. Золотник или втулку заедает или они чрезмерно изношены	Перейти на ручное управление, разобрать регулятор, устранить дефект

Причина	Принимаемые меры
.2. Сильфон (мембрана) повреждён	Заменить сильфон (мембрану)

11.7 Неисправности в работе зубчатой передачи

11.7.1 Выкрашивание рабочих поверхностей зубьев (питтинг) в результате контактной усталости

Причина	Принимаемые меры
.1. Отдельные участки зубьев перегружены из-за неточности при нарезании (начальный питтинг)	Вести наблюдение за развитием выкрашивания, которое по мере приработки должно прекратиться
.2. Зубья перегружены с носка или с кормы полушевронов из-за непараллельности или перекоса валов, в том числе под влиянием подсоединенного валопровода	Проверить центровку валов, при необходимости произвести перецентровку шестерен, колес или валопровода
.3. Зубья перегружены из-за деформации скручивания и изгиба шестерни	Шлифовать или шабрить места интенсивных пятен до достижения равномерного контакта
.4. Зубья одного из полушевронов перегружены из-за заклинивания шестерни в осевом направлении	Обеспечить нормальное осевое положение и разбег шестерни

11.7.2. Отслаивание сравнительно больших частиц металла с рабочей поверхности зубьев как проявление прогрессирующего выкрашивания

Причина	Принимаемые меры
.1. Зубья перегружены вследствие уменьшения контактной поверхности из-за выкрашивания	Снизить нагрузку на зубья, чаще чистить магнитные и механические фильтры

11.7.3. На вершинах зубьев образуются "гребешки", заусенцы

Причина	Принимаемые меры
.1. Пластическая деформация зубьев	Скруглить вершины радиусом 0,3 0,5 мм, восстановить скосы по краям зубьев

11.7.4 Вдоль высоты зубьев образуются глубокие борозды в результате схватывания частиц металла (заедание).

Обязательная мера. Зачистить наждачной шкуркой с маслом поверхностные повреждения зубьев, снять острые края борозд

Причина	Принимаемые меры
.1. Количество масла, подаваемого на смазку, недостаточно	Очистить форсунки смазки, увеличить давление масла
.2. Вязкость масла понижена	Снизить температуру масла, идущего на редуктор
.3. Неудовлетворительные геометрические параметры зацепления	Тщательно подогнать контакт зубьев, обкатать передачу с постепенным повышением нагрузки

11.7.5. Вершины зубьев одного колеса врезаются во впадины другого (заклинивание)

Причина	Принимаемые меры
.1. Оси передачи сближены	Увеличить межцентровое расстояние в передаче
.2. Шестерни и зубчатые колеса чрезмерно нагреваются	То же. По возможности увеличить охлаждение шестерен и зубчатых колес

11.7.6. Рабочие поверхности зубьев корродируют

Причина	Принимаемые меры
.1. В масло попала морская вода	Очистить зубья, промыть или заменить масло
.2. Влага попадает в редуктор во время стоянки	Чаще прокачивать агрегат маслом и сепарировать масло
.3. Недостаточный отсос выпара из корпуса редуктора	Проверить систему выпара, ее плотность, чистоту сеток на головке выпара

11.7.7. На зубьях визуально или с помощью дефектоскопии обнаружены трещины

Причина	Принимаемые меры
.1. Перегрузка отдельных участков зубьев в результате усталости	Удалить или исключить из зацепления участки зубьев, имеющие трещины; снизить нагрузку на передачу; принять меры, указанные в п. 11.7.1.

Приложение IV.1

Нормы для оценки вибрации турбоагрегатов

Частота вращения ротора, об/мин	Двойная амплитуда колебаний, мм		
	Отлично	Хорошо	Допустимо
Главные турбоагрегаты			
До 1500	0,04	0,06	0,08
3000	0,02	0,03	0,05
5000	0,01	0,02	0,03
7000	0,005	0,01	0,02
Вспомогательные турбоагрегаты			
До 3000	0,02	0,04	0,06
5000	0,01	0,02	0,05
8000	0,01	0,02	0,04
12000	0,005	0,01	0,03

Турбоагрегаты, выходящие из ремонта, должны иметь оценку вибрации не ниже "хорошо".

Контроль за вибрацией турбоагрегата во время работы при отсутствии штатной аппаратуры должен осуществляться путем замера двойной амплитуды вибрации на каждом подшипнике в трех взаимно перпендикулярных направлениях. Измерение должно производиться с помощью виброизмерительной аппаратуры.

Часть V. Судовые паровые котлы

Настоящие правила относятся к главным и вспомогательным судовым паровым котлам (на жидком топливе, утилизационным, с комбинированным отоплением), находящимся под надзором Регистра. При эксплуатации котлов должны выполняться также общие требования, изложенные в части I Правил.

Техническое использование паровых котлов

1. Подготовка котла к действию

1.1. Осмотр котельной установки и подготовка к действию котельных вентиляторов.

1.1.1. При подготовке котла к действию необходимо:

.1. осмотреть котел, его топки, пароперегреватель, водяной экономайзер и воздухоподогреватель; проверить чистоту поверхностей нагрева и отсутствие топлива в топке; убедиться в отсутствии видимых дефектов и посторонних предметов. В случае появления сомнений в исправности внутренних частей или устройств котла должен производиться внутренний осмотр;

.2. убедиться в исправности топочных устройств и отсутствии их повреждений, проверить правильность размещения диффузоров и форсунок относительно фурм (жаровых труб), проверить легкость хода диффузоров, шиберов, заслонок;

.3. осмотреть паропроводы, убедиться в том, что они полностью собраны и покрыты изоляцией;

.4. осмотреть и при необходимости расходить приводы клапанов арматуры котла и его трубопроводов; опробовать аварийные приводы с палубы;

.5. произвести наружный осмотр водоуказательных приборов и убедиться в отсутствии их повреждений; проверить свободный ход клапанов и их приводов;

.6. убедиться в отсутствии повреждений манометров и остальных контрольно-измерительных приборов (КИП), наличии на них пломб и отметок о сроках поверки;

.7. проверить освещение (нормальное и аварийное) всех КИП и, прежде всего, водоуказательных приборов;

.8. осмотреть изоляцию котла; убедиться в правильной установке всех съемных щитов.

1.1.2. При подготовке к действию котельных вентиляторов необходимо:

.1. проверить действие заслонок газоходов и воздуховодов, оставив их открытыми;

.2. заслонки перед форсунками на топочном фронте закрыть;

.3 если производился ремонт котла со вскрытием обшивки, пустить котельный вентилятор, проверить воздушную плотность котла, обратив внимание на уплотнения съемных щитов каркаса. Проверить показания напоромеров воздуха перед топочным фронтом и в топке.

1.2. Подготовка питательной системы и заполнение котла водой

1.2.1. Перед заполнением котла водой необходимо:

.1. осмотреть трубопроводы питания, убедиться в исправности арматуры посредством закрытием и открытием клапанов;

.2. проверить действие питательных средств,

.3. подготовить к работе насос для заполнения котла водой и дозировочные устройства для ввода химических реагентов;

.4. проверить, закрыты ли все клапаны на котле, за исключением указанных в пп 1.3 1.5, .7 (см. также пп 1.3.4 и 1.5.1.5); паровые клапаны во избежание их зажима при прогревании слегка стронуть на открытие;

.5. проверить, открыты ли клапаны к водоуказательным приборам и манометрам;

.6. проверить количество и качество воды в цистерне питательной воды;

.7. убедиться, что клапаны питательные на экономайзер, между экономайзером и котлом, разобщительный между котлом и пароперегревателем и другие, предусмотренные инструкцией по эксплуатации при заполнении котла водой, открыты.

1.2.2. Если перед заполнением котла водой вскрывались крышки лазов и лючков, то их уплотнительные прокладки следует тщательно осмотреть и при необходимости заменить.

1.2.3 Котел должен заполняться дистиллятом, пресной водой или конденсатом, по возможности теплым, характеристики которых отвечают установленному для котла водному режиму, с одновременным вводом химических реагентов в соответствии с инструкцией по эксплуатации котла Разность температур воды и стенок котла не должна превышать 30 °.

1.2.4. При заполнении водой должен быть открыт воздушный клапан (при отсутствии - клапан продувания манометра или клапан к свистку), а также клапан продувания выходного коллектора (секции) пароперегревателя.

1.2.5. Пароперегреватели и экономайзеры должны заполняться водой, если инструкция по эксплуатации не содержит специальных требований.

1.2.6. Допускается при наполнении котла водой пропуски лючковых и лазовых затворов , а также арматуры устранять обжатием крышек и сальников без осушения котла.

1.2.7. Уровень воды в котле перед разводкой, если отсутствуют специальные указания в инструкции по эксплуатации, должен устанавливаться:

.1. для водотрубных котлов с естественной циркуляцией при наличии не зависящего от котла питательного средства - несколько ниже рабочего, но не ниже наинизшего допустимого уровня по водоуказательному прибору;

.2. для водотрубных котлов с естественной циркуляцией при отсутствии не зависающего от котла питательного средства - несколько выше рабочего, но не выше наивысшего допустимого уровня по водоуказательному прибору;

.3. для газотрубных котлов, не имеющих устройств для принудительной циркуляции воды, на отметке наивысшего допустимого уровня по водоуказательному прибору;

.4. для всех других котлов - на отметке "рабочий уровень". Рекомендованный уровень устанавливается с учетом дифферента судна.

1.2.8. Если котел находился на "мокром" хранении и был заполнен водой с характеристиками, соответствующими требованиям водного режима, то достаточно отключить его от расширительного бака, спустить часть воды за нижнюю кромку водоуказательного стекла, осушить трубопроводы пара, а затем довести уровень до рекомендованного, опробовав системы питания котла.

1.3. Подготовка топливной системы

1.3.1. При подготовке топливной системы к действию необходимо:

.1. произвести внешний осмотр расходных и отстойных топливных цистерн, убедиться в отсутствии подтеков топлива и исправности арматуры;

.2. спустить отстой, проверить уровень топлива в цистернах и при необходимости пополнить их;

.3. осмотреть топливопроводы, фильтры, клапаны, датчики и форсунки, в форсунках со сменными шайбами установить стояночные распылительные шайбы с соплами равного проходного сечения;

.4. проверить форсунки на плотность, ввести в топку и при закрытых паровых и топливных форсуночных клапанах подсое-

динить их к трубопроводам; по возможности прогреть форсунки паром, одновременно вентилируя топку;

.5. проверить срабатывание быстрозапорных клапанов расходных цистерн, в том числе с помощью дистанционных приводов, проверить работу дистанционного ручного привода к быстрозапорному топливному клапану топливного блока системы автоматического регулирования горения котла;

.6. убедиться в наличии исправного электровоспламенителя. При ручном зажигании форсунок подготовить факел (на металлическом прутке длиной не менее 1 м с отбойным диском) и футляр для его гашения;

.7. подать пар к системе подогрева топлива и подготовить ее к работе;

.8. открыть перепускной клапан на трубопроводе топлива у котлов, ввести в действие топливный насос и топливоподогреватель; заполнить систему подогретым топливом, открыть клапан рециркуляции топлива и прокачать систему до полного вытеснения воздуха и холодного топлива.

1.3.2. В зависимости от сорта топливо следует подогревать:

.1. в цистернах основного запаса (перед перекачкой из них топлива) до температуры, обеспечивающей работу перекачивающего насоса;

.2. в расходных цистернах - до температуры, обеспечивающей паспортное давление, развиваемое топливным (форсуночным) насосом, но ниже температуры вспышки паров топлива в закрытом тигле не менее чем на 10 °С;

.3. поступающее к форсункам - до температуры, обеспечивающей вязкость топлива, указанную в инструкции по эксплуатации, а при отсутствии указаний - 16-26 сСт (3-4 °ВУ).

1.3.3. По достижении необходимой температуры топлива отрегулировать подачу греющего пара, не допуская резких изменений температуры.

1.4. Подготовка средств автоматизации

1.4.1. В процессе подготовки котла к действию необходимо готовить средства автоматизации, руководствуясь инструкциями по эксплуатации, а также следующими общими положениями:

.1. убедиться в отсутствии повреждений средств автоматизации и их КИП;

.2. убедиться в том, что регуляторы и их управляющие устройства находятся в положении "ручное управление", а маховики и рукоятки регуляторов давления пара, питания котла, соотношения топливо-воздух в положении полного закрытия

(для полностью автоматизированных котлоагрегатов указанная проверка не производится);

.3. включить питание на ЩПУ, САР и ДАУ, убедиться в возможности их действия, основываясь на указаниях инструкции по эксплуатации;

.4. убедиться в исправности средств защиты, световой и звуковой сигнализации путем включения их в действие (кнопкой, рукояткой);

.5. проверить открытие запорных клапанов на импульсных трубопроводах от магистралей котла; открыть клапаны на сливных и напорных линиях всех регуляторов; проверить исправность механизмов и устройств, обеспечивающих подачу рабочей среды;

.6. подать рабочую среду и проверить давление в системе; при подготовке котла после длительного бездействия удалить воздух из трубопроводов и полостей сервомоторов гидравлических систем; проверить плавность хода и отсутствие заеданий поршней сервомоторов и регулирующих клапанов, по шкале указателей хода убедиться в том, что клапаны полностью открываются и закрываются.

1.4.2. Если средства автоматизации готовятся к включению после длительного бездействия, следует предварительно удалить антикоррозионную смазку с наружных частей регуляторов, смазать маслом трущиеся поверхности в рычажных системах и приводах ручного управления.

2. Обслуживание котла в действии

2.1. Общие требования

2.1.1. Котел считается действующим с момента подъема давления пара в нем выше атмосферного.

2.1.2. Очередность включения и число работающих котлов устанавливаются старшим механиком. Режимы котлов на жидком или твердом топливе равной производительности, работающих на общие потребители, должны устанавливаться одинаковыми.

2.1.3. За действующим котлом и обслуживающими его механизмами необходимо вести наблюдение по показаниям КИП, сигналам аварийно-предупредительной сигнализации, а также путем осмотров установки. Необходимо периодически контролировать:

.1. уровень воды в котле;

.2. давление перегретого, насыщенного и охлажденного пара;

.3. температуру перегретого и охлажденного пара;

.4. паропроизводительность (при наличии паромеров);

.5. давление и температуру питательной воды на входе в котел, температуру воды после экономайзера;

.6. давление и температуру топлива, давление пара (воздуха) перед форсунками;

.7. расход топлива и его уровень в расходных цистернах;

.8. давление и температуру воздуха перед топкой;

.9. температуру и химический состав уходящих газов (последнее при наличии газоанализатора);

.10. химический состав котловой и питательной воды;

.11. расход воды (по вахтам, суточный).

2.1.4. При работе котла на ручном или полуавтоматическом управлении несение постоянной вахты у котла является обязательным. При этом параметры, указанные в п. 2.1.3, контролируются постоянно.

2.1.5. Длительная эксплуатация котлов с отключенной системой автоматического регулирования в целом или отдельных ее узлов не допускается. Исключение представляют аварийные случаи и плановые выводы для технического обслуживания.

2.1.6. Защита по уровню воды в котле, где она имеется, должна быть включена при всех режимах, в том числе при разводке огня и подъеме пара.

2.1.7. При ручном и полуавтоматическом управлении главным котлом вахтенный механик по получении сообщения о предстоящем изменении нагрузки должен предупредить об этом вахтенных котельных машинистов (исключения допускаются для случаев экстренной остановки).

2.1.8. При всех режимах работы котлов следует стремиться не допускать подрывов предохранительных клапанов, своевременно принимая меры к снижению давления пара.

2.2. Разводка огня и подъем пара

2.2.1. Непосредственно перед зажиганием огня в топке необходимо осмотреть котел и котельное помещение, в том числе:

.1. убедиться, что манометры сообщены с котлом, а водоуказательные приборы функционируют нормально;

.2. осмотреть крепление котла к фундаменту, убедится в отсутствии препятствий для свободного расширения котла и движения всех его подвижных опор;

.3. убедиться, что в котельном помещении отсутствуют легковоспламеняющиеся материалы, а под котлами - вода, топливо и маслянистые вещества;

.4. проверить готовность к действию противопожарных средств;

.5. убедиться, что с дымовых труб сняты крышки или чехлы;

.6. провентилировать котельное помещение.

2.2.2. Розжиг котлов должен начинаться:

.1. при наличии пусковой топливной системы - топливом, не требующим подогрева;

.2. при наличии пара и электроэнергии на судне - основным видом топлива.

2.2.3. Разводка огня и подъем пара в полностью автоматизированных агрегатах должен осуществляться автоматически по программе после проверки обслуживающих систем при установке органов управления и регуляторов в положение "автоматическая работа" в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

2.2.4. Перед разводкой огня в котле, автоматический пуск которого не предусмотрен, все управляющие органы должны быть установлены в положение "ручное управление", а маховики и рукоятки регуляторов давления пара, питания котла, соотношения топливо-воздух - в положение полного закрытия. Все защитные и блокировочные устройства, не препятствующие пуску котла, должны быть включены.

2.2.5. Перед зажиганием форсунок топки должны быть осмотрены и в случае наличия скопившегося топлива последнее должно быть удалено; топку необходимо обязательно провентилировать в течение не менее 3 мин, открыв заслонки воздухонаправляющих устройств топочного фронта и включив котельные вентиляторы.

2.2.6. Зажигание первой форсунки производится электровоспламенителем или факелом. Последующие форсунки могут зажигаться от первой.

2.2.7. При зажигании форсунок факелом вначале к форсунке следует подвести факел, а затем открыть топливный клапан. Во время зажигания первой форсунки давление воздуха рекомендуется уменьшить. Котельный машинист во избежание ожога при выбросе пламени из топки должен находиться рядом с клапаном подачи топлива в стороне от окна, в которое вставляется факел.

2.2.8. Если зажигание форсунки не произошло, необходимо немедленно закрыть топливный клапан, обеспечить циркуляцию топлива, контролируя поддержание требуемой температуры; провентилировать топку в течение не менее 3 мин, после чего снова зажечь форсунку от факела. Категорически запрещается зажигать форсунку от раскаленной кирпичной кладки.

2.2.9. При разводке огня и подъеме пара температура и давление топлива, число, порядок включения и периодичность горения форсунок должны устанавливаться строго в соответствии с инструкцией по эксплуатации. При отсутствии ин-

струкции зажигание форсунок должно производиться в водотрубных котлах - последовательно в соответствии с нумерацией горелок; в газотрубных или газоводотрубных котлах с тремя или четырьмя топками - одновременно в двух крайних или в нижних топках; в двухтопочных котлах - в обоих топках одновременно.

2.2.10. При разводке огня необходимо тщательно следить за работой форсунок, не допуская подтекания топлива.

2.2.11. Подъем пара в котле следует производить по возможности медленно. Минимальная продолжительность подъема пара с момента зажигания огня в топке и до получения рабочего давления пара в котле не должна быть меньше указанной в инструкции по эксплуатации.

2.2.12. Обо всех случаях ускоренного подъема пара надлежит сделать запись в машинном журнале.

2.2.13. Во время подъема пара необходимо производить осмотр котла с целью обнаружения пропусков воды и пара. Обжатие крышек лазов, лючков, фланцев разрешается производить специальным инструментом в присутствии механика, в заведовании которого находится котел, при давлении пара не более 0,5 МПа (5 кгс/см^2) без ударов или применения дополнительных рычагов. В случае неустойчивой работы форсунок необходимо прекратить розжиг и устранить неполадки.

2.2.14. При подъеме пара в котле необходимо последовательно производить следующие операции:

.1. при появлении непрерывной струи пара из воздушного клапана закрыть его; полностью закрыть паровые клапаны на котле, за исключением клапанов, обеспечивающих проток пара через пароперегреватель;

.2. в течение всего периода подъема пара следить за показаниями манометров, за уровнем воды в котле, а также продувать пароперегреватели согласно инструкции по эксплуатации;

.3. при достижении давления, указанного в инструкции по эксплуатации (а при отсутствии указания - при достижении половины рабочего давления пара), подрывом вручную проверить действие предохранительных клапанов и надежную их посадку при закрытии. Если предохранительные клапаны не действуют, огонь в топках должен быть потушен, давление в котле снижено до атмосферного, после чего клапаны вскрыты для устранения дефектов;

.4. котел сообщить с паропроводом на вспомогательные механизмы при открытом продувании пароперегревателя;

.5. при необходимости опробовать в действии вспомогательные механизмы по достижении давления пара, достаточного для их пуска. При наличии расхода пара из котла пустить

питательный насос или инжектор, подавая воду в котел через водоподогреватель и регулируя питание вручную.

2.2.15. Подъем пара считается законченным по достижении в котле рабочего давления. При этом регулятор питания следует включить в работу на автоматическом режиме.

2.2.16. При включении средств автоматизации в случае неустойчивой работы необходимо удалить воздух из импульсных трубопроводов и полостей или устройств, заполняемых конденсатом, пополнить убыль конденсата. У регуляторов уровня после продувания импульсных трубопроводов до включения в работу необходима выдержка для самозаполнения их конденсатом.

2.2.17. После достижения рабочего давления пара в котле необходимо произвести верхнее продувание и проверку действия предохранительных клапанов, водоуказательных приборов, средств питания, пробных клапанов, клапанов нижнего продувания, защит котла.

2.3. Включение котла в работу

2.3.1. Включение котла в работу на внешние потребители должно производиться только после опробования резервных питательных средств и топливных насосов. Перед включением котла уровень воды в нем не должен превышать рабочего.

2.3.2. При сообщении котла с холодной магистралью необходимо прогревать ее не менее 15 мин (в зависимости от длины паропровода), открыв продувание паропровода и приоткрыв разобщительный клапан. Затем осмотреть магистраль, убедиться в отсутствии пропусков пара. При отсутствии расхода пара охлаждение пароперегревателя производить продуванием коллектора перегретого пара.

2.3.3. Перед увеличением нагрузки котла необходимо в форсунках со сменными шайбами сменить стояночные распылительные шайбы на основные.

2.3.4. При подключении котла в параллельную работу с действующим необходимо стронуть разобщительный клапан, по истечении 5 мин слегка приоткрыть его, затем в течение 5-10 мин медленно и осторожно открыть на нужную величину. Давление в подключаемом котле должно быть таким же или на 0,05-0,1 МПа (0,5 - 1,0 кгс/см^2) больше, чем в паропроводе. Если инструкцией предусмотрены разводка огня и подъем пара при заполненном водой пароперегревателе, то котел должен включаться в работу при давлении в нем на 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) меньше, чем в паропроводе.

2.3.5. Включение главного котла в параллельную работу на ходовом режиме должно производиться при открытых клапа-

нах продувания главного паропровода и его арматуры и сниженной нагрузке главного двигателя вплоть до самого малого хода.

2.3.6. После включения котла в работу должны быть включены все системы автоматического и дистанционного управления котлом, а также все устройства сигнализации и защиты, для чего необходимо:

.1. при установившемся режиме котельной установки перевести регулирующие устройства с ручного на автоматическое управление в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации, соблюдая последовательность включения регуляторов и требования п. 2.2.16;

.2. установить заданные значения регулируемых параметров при помощи ручного или дистанционного управления регулирующими устройствами;

.3. проверить поддержание регуляторами заданных значений параметров. Недопустимые отклонения устранить воздействием на задающие устройства соответствующих регуляторов;

.4. проверить работу вспомогательных механизмов, обслуживающих средства автоматизации.

2.4. Обслуживание работающего котла и его средств автоматизации

2.4.1. На действующем котле особое внимание должно быть уделено поддержанию уровня воды в нем во избежание аварии котла при упуске воды или заброса воды в паропроводы при перепитывании котла.

2.4.2. Для контроля положения уровня воды в котле необходимо:

.1. убеждаться в исправности действия водоуказательных приборов по колебаниям уровня воды в них;

.2. продувать водоуказательные приборы не реже одного раза за вахту (при смене вахты), а также перед проведением верхнего или нижнего продувания котла;

.3. при отсутствии уверенности в правильности показаний водоуказательных приборов проверять уровень воды в котле открытием пробных клапанов (если таковые имеются); если сомнение о наличии надлежащего уровня воды в котле осталось, - немедленно прекратить горение.

2.4.3. При выходе из строя одного из водоуказательных приборов необходимо усилить наблюдение за уровнем воды в котле по другим приборам и принять срочные меры к ремонту неисправного. Работа котла с одним водоуказательным прибором более одного часа запрещается. При выходе из строя второго водоуказательного прибора котел должен быть немедленно выведен из действия.

2.4.4. Котлы, имеющие один водоуказательный прибор, при его выходе из строя должны быть выведены из действия. Если котлоагрегат полностью автоматизирован, т. е. имеет защиту по уровню воды, допускается производить замену водоуказательного прибора без вывода котла из действия. Запасной водоуказательный прибор должен всегда находиться в собранном виде и быть готов к немедленной установке.

2.4.5. При попадании нефтепродуктов в котел необходимо вывести его из действия для очистки. До полной очистки котла и питательной системы от нефтепродуктов вводить котел в действие запрещается. В случае невозможности вывода котла из действия по условиям плавания необходимо снизить нагрузку котла и производить усиленные верхние продувки до прихода в ближайший порт.

2.4.6. Все элементы средств автоматизации необходимо содержать в чистоте; не допускать скопления грязи и шлама в импульсных трубопроводах, периодически продувая их, систематически продувать влагоотделительные устройства и фильтры пневматических систем; следить за герметичностью, давлением в трубопроводах и уровнем рабочей среды в насосном баке гидравлических систем. В случае отклонения регулируемых параметров за установленные пределы проверять исправность задающих устройств регуляторов и при необходимости изменять их настройку. Последнее допускается производить только с разрешения старшего механика.

2.4.7. При ухудшении качества процесса регулирования (большие колебания уровня воды, значительные отклонения параметров пара при маневрировании и т.п.) необходимо снизить нагрузку котла и проверить действие главных регуляторов, золотников топливных блоков, регуляторов вспомогательных механизмов и устройств (питательных насосов, вентиляторов и т.п.); выявленные дефекты устранить.

2.4.8. Необходимо периодически проверять надежность крепления разъемных соединений регуляторов, доступных внешнему осмотру, и наличие смазки на трущихся поверхностях деталей, при необходимости возобновляя ее.

2.4.9. Резкие изменения температуры перегретого пара по сравнению со спецификационной не допускается. Если температура пара повысилась до опасных пределов, необходимо уменьшить нагрузку котла и принять меры для устранения причины повышения температуры.

2.4.10. Во время работы котла периодически необходимо:

.1. осматривать котел, проверять его арматуру и фланцевые соединения труб на предмет выявления пропусков пара и воды, признаками которых являются свист и парение, подтеки и солевые отложения;

.2. проверять исправность ручных приводов и сервомоторов клапанов, шиберов, заслонок;

.3. следить за состоянием видимых частей топок и поверхностей нагрева через смотровые отверстия. При обнаружении значительных повреждений или местных перегревов котел должен быть выведен из действия для ремонта. Не допускается работа котла с повреждениями футеровки свыше 40 % ее толщины или при выпадении группы кирпичей из блока;

.4. осматривать газовоздушный тракт с целью выявления неплотностей. Устранение пропусков газа или воздуха производить при первой возможности.

2.4.11. Неработающие механические форсунки (если они не продуваются паром) необходимо выводить из топок, а отверстия для них закрывать специальными пробками или заслонками.

2.4.12. При обнаружении утечки воды из экономайзера ее необходимо устранить немедленно или вывести экономайзер из действия. При первой возможности вывести котел из действия, заглушить поврежденный змеевик или отключить секцию.

2.4.13. Запрещается при нахождении котла под паром производить на нем ремонтные работы, связанные с ударами, сверлением и сваркой.

2.4.14. Не реже одного раза в месяц необходимо производить проверку исправности действия предохранительных клапанов подрывом их дистанционно вручную или повышением давления пара в котле (но не более чем до величины, предусмотренной Правилами Регистра). О произведенной проверке, давлении открытия и закрытия сделать запись в машинном журнале.

2.4.15. Проверку защит по срыву факела и уровню воды на действующих котлах следует производить не реже одного раза в месяц.

2.5. Питание котла

2.5.1. Питание действующего главного котла должно производиться, как правило, непрерывно. Регулирование питания должно обеспечивать поддержание уровня воды в котле около отметки "рабочий уровень" водоуказательного прибора, но не ниже отметки "нижний уровень" и не выше отметки "верхний уровень".

2.5.2. Использование дистанционных указателей уровня воды в котле не исключает необходимости контролировать этот уровень по основным водоуказательным приборам. Проверка показаний дистанционных указателей уровня должна производиться не реже одного раза в сутки механиком по заведованию.

2.5.3. В сложных условиях плавания резервные питательные средства необходимо поддерживать в постоянной готовности к пуску. При отказе питательного средства его ремонт должен производиться немедленно.

2.5.4. Качество питательной воды должно соответствовать нормам, установленным инструкцией по водному режиму котла (см. также подраздел 2.7).

2.6. Обслуживание топливной системы и управление горением

2.6.1. Расходование топлива из периодически пополняемых цистерн необходимо производить поочередно, давая топливу возможность отстояться. Не рекомендуется пополнять расходную цистерну во время расходования из нее топлива во избежание подъема осадков и загрязнения фильтров. Регулярно спускать отстой из расходных цистерн.

2.6.2. Для предупреждения случаев срыва подачи переключение приема топлива насосом следует производить не дожидаясь полного опорожнения цистерн.

2.6.3. В случае отказа топливных насосов и отсутствия возможности немедленного устранения неисправности должны быть приняты все меры для уменьшения расхода пара из котла, сохранения в нем давления, а также предупреждения охлаждения котла в течение времени, необходимого для восстановления действия насоса.

2.6.4. При выходе из строя топливоподогревателя и невозможности обеспечения требуемой вязкости топлива котел должен быть переведен на работу от пусковой топливной системы или выведен из действия.

2.6.5. Для создания условий высокоэффективного сжигания топлива необходимо:

.1. использовать исправные распылители;

.2. обеспечить соблюдение всех установочных размеров горелки (положение форсунки относительно оси горелки, фурмы, положение диффузоров и т.п.);

.3. периодически проверять форму факела и качество горения.

.4. контролировать и, при необходимости, регулировать вязкость топлива, давление и температуру воздуха перед топкой.

2.6.6. При дистанционном управлении горением необходимо периодически проверять исправность действия приводов и сервомоторов включения форсунок и воздухонаправляющих устройств.

2.6.7. При ручном управлении горением открытие и закрытие форсуночных клапанов необходимо производить быстро и полностью (во избежание подтекания топлива в топку и коксо-

вания головок форсунок), управление форсункой производить только регулирующим клапаном, установленным перед форсункой. В случае крайней необходимости разрешается выключать все работающие форсунки одновременно быстрозапорным клапаном, стоящим на топливном трубопроводе.

2.6.8. Давление топлива перед форсунками необходимо устанавливать в зависимости от нагрузки котла. Запрещается превышать рабочее давление топлива, поскольку при включении всех форсунок это может привести к перегрузке котла. Внезапные повышения давления топлива, касания и удары факела в футеровку, парообразующие трубы и экраны не должны допускаться. Для предупреждения внезапного повышения давления топлива необходимо периодически проверять температуру топлива, исправность регуляторов соотношения топливо-воздух и предохранительных перепускных клапанов перед форсунками, а также наличие воздуха в воздушных колпаках поршневых топливных насосов.

2.6.9. Заслонки воздухонаправляющих устройств неработающих форсунок должны быть плотно закрыты.

2.6.10. Контроль качества горения должен производиться по цвету пламени в топке и цвету газов на срезе дымовой трубы, а в главных котлах - и по анализам газов. Пламя в топке должно быть прозрачным, а его цвет соломенно-желтым или ярко-оранжевым. Через пламя должны четко просматриваться швы кладки, экранные трубы или другие детали. Цвет газов на выходе из дымовой трубы должен быть слабозаметным светло-серым или светло коричневым.

2.6.11. При загрязнении или закоксовывании распылителя форсунки, обнаруживаемом по неполному факелу или его потуханию, необходимо немедленно заменить форсунку запасной, применяя при этом поддоны. Неисправная форсунка должна быть очищена и после устранения дефектов проверена на качество распыла и плотность.

2.6.12. При попадании воды в топливо, обнаруживаемом по прерывистому горению и шипению, необходимо перейти на прием топлива из другой цистерны либо через верхний клапан той же цистерны; принять срочные меры по удалению воды из топливных цистерн; при паромеханическом распыливании - продуть трубопровод подвода пара к форсункам. При восстановлении нормальной работы форсунок прием топлива осуществляется через нижний клапан расходной цистерны.

2.6.13. С целью предотвращения сернистой коррозии низкотемпературных поверхностей котла необходимо:

.1. поддерживать минимально необходимый избыток воздуха;

.2. избегать длительных режимов, при которых температура уходящих газов ниже предусмотренной инструкцией по эксплуатации;

.3. температуру питательной воды, поступающей в экономайзер и котел, поддерживать как можно ближе к спецификационной;

.4. применять присадки к топливу и в поток газов, предусмотренные специальными инструкциями;

.5. поддерживать температуру воздуха перед воздухоподогревателем как можно более высокой или отключать его при малых нагрузках.

2.7. Водный режим котла

2.7.1. Для предупреждения в процессе эксплуатации паровых котлов явлений накипеобразования, коррозии металла со стороны пароводяного пространства и уноса из котлов влаги и солей необходимо строго соблюдать водные режимы, устанавливаемые инструкциями завода изготовителя и судовладельца.

2.7.2. Соблюдение норм водного режима на каждом судне должно регулярно контролироваться при помощи штатных приборов, а также путем периодических анализов средствами судовой лаборатории водоконтроля. Объем, периодичность и методика оперативного контроля устанавливаются судовладельцем (при отсутствии указаний судовладельца следует пользоваться данными справочного приложения V.3). Результаты анализов котловой и питательной воды должны быть отражены в машинном журнале. Во всех случаях отклонения от установленных норм состав котловой воды должен немедленно корректироваться. При исключительных обстоятельствах (чрезвычайно высокая остаточная жесткость или большое солесодержание котловой воды в результате грубых нарушений норм водообработки) разрешается частичная или полная смена воды в котле.

2.7.3. Способами осуществления и регулирования водного режима паровых котлов являются: докотловая обработка питательной и добавочной воды; обеспечение высокого качества и максимального возврата конденсата; внутрикотловая обработка воды; верхнее и нижнее продувание котлов.

2.7.4. Результаты осуществления водных режимов паровых котлов должны периодически контролироваться путем анализа воды в береговых лабораториях, а также внутренними освидетельствованиями котлов с исследованием обнаруженных при этом твердых отложений и коррозионных повреждений металла. По результатам анализов и исследований предписываются

необходимые меры по поддержанию и корректировке водного режима котла.

2.7.5. Основными показателями качества питательной воды являются содержание хлоридов, общая жесткость, содержание кислорода и нефтепродуктов, значения которых не должны превышать указанных в приложении V.1. Питательная вода должна содержать минимальное количество растворенных солей, газов, органических веществ и нерастворимых взвешенных частиц.

2.7.6. Показатели качества воды, применяемой для впрыскивания при регулировании температуры перегретого пара, должны соответствовать нормам для питательной воды.

2.7.7. Необходимо следить за тем, чтобы утечки пара и конденсата своевременно устранялись, а причины ухудшения качества конденсата ликвидировались в кратчайшие сроки. Особое внимание должно уделяться предупреждению попадания смазочных масел из паровых механизмов в конденсат, исправному состоянию змеевиков подогрева топлива и груза нефтепродуктов, хорошему техническому состоянию контрольно-смотровой цистерны и фильтров на линии питательной воды, правильному выбору и комбинации фильтрующих материалов. При появлении масла или мазута в питательной воде необходимо немедленно принять меры, устраняющие проникновение нефтепродуктов в котлы.

2.7.8. В качестве добавочной воды должны применяться дистиллят и химически обработанная вода, показатели общей жесткости которой не превышают указанных в приложении V.1. Для котлов с давлением до 2,0 МПа (20 кгс/см^2) допускается в качестве добавочной применять сырую и предварительно подготовленную пресную воду. При приемке для этих целей пресной воды необходимо проверять ее общую жесткость и отсутствие взвешенных примесей, а также содержание хлоридов.

2.7.9. В целях снижения кислородосодержания в питательной воде необходимо:

.1. в открытых системах питания поддерживать температуру в теплом ящике не ниже 80-85 °С и не допускать чрезмерного переохлаждения конденсата в конденсаторе;

.2. в закрытых системах питания поддерживать режим работы деаэраторов или деаэрирующих устройств в конденсаторах в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

2.7.10. Внутрикотловая водообработка заключается в постоянной корректировке состава котловой воды путем ввода противонакипных и противокоррозионных реагентов и продувания котлов. При выборе режима внутрикотловой водообработки и химических реагентов необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации, рекомендациями судовладельца,

а при их отсутствии данными справочного приложения V.2. Применение химических реагентов, не предусмотренных инструкциями, без разрешения судовладельца категорически запрещается.

2.7.12. Качество котловой воды при всех режимах внутрикотловой обработки должно соответствовать нормам, приведенным в приложении V.1, и регулироваться по показателям общего солесодержания, содержания хлоридов, щелочного числа и остаточной жесткости, а при фосфатно-нитратном режиме - также по показателям фосфатного и нитратного чисел.

Определение общего солесодержания при оперативном контроле в судовых условиях может быть заменено определением в котловой воде содержания хлоридов. При применении методов внутрикотловой водообработки, не указанных в приложении V.2, показатели качества воды устанавливаются судовладельцем.

2.7.13. Периодические верхние и нижние продувки котлов должны производиться котельным механиком, а в его отсутствии - вахтенным механиком по заранее установленному графику, а также результатам анализа котловой воды. Солесодержание котловой воды следует регулировать величиной объема продуваемой воды. Количество продуваемой воды определяется по снижению уровня в водоуказательном приборе.

2.7.14. При нижнем продувании водотрубных котлов следует предварительно подпитать котлы, а нагрузку продуваемого котла, где это необходимо, снизить во избежание нарушения циркуляции. Особенно осторожно следует продувать экранные коллекторы, делая это быстро и короткими импульсами.

2.7.15. Одновременно разрешается продувать лишь один котел. Если после окончания продувания не удается закрыть клапан, следует руководствоваться п. 3.2.4.

2.7.16. До продувки работающих котлов необходимо убедиться, что бездействующие котлы и пароводяные сепараторы надежно разобщены от трубопроводов продувания.

2.7.17. При вспенивании, вскипании и бросках котловой воды, признаками которых являются резкие колебания уровня воды в водоуказательных приборах, гидравлические удары в паропроводах и резкое снижение температуры перегретого пара, необходимо снизить нагрузку котла, продуть пароперегреватель, отобрать пробу и произвести анализ котловой воды; в случае необходимости усилить верхнее продувание, снизить уровень воды в котле до нижнего. В случае систематического повторения явлений уноса котловой воды с паром, особенно во время резких изменений нагрузки котлов на маневрах и недостаточной эффективности действия внутрикотловых сепари-

рующих устройств, рекомендуется снизить солесодержание и щелочность котловой воды.

2.8. Очистка поверхностей нагрева работающего котла

2.8.1. Очистку (обдувку) поверхностей нагрева котлов с газовой стороны следует производить на ходу судна в сроки, указанные в инструкции по эксплуатации, но не реже одного раза в сутки. На установившемся режиме очистки должны производиться также при повышении или понижении температуры перегретого пара и росте сопротивлений в газоходе. В котлах, которые будут находиться в работе при предстоящей длительной стоянке судна, очистка должна производиться перед подходом к порту и по выходе из порта.

2.8.2. Очистка котла должна производиться под руководством котельного механика. О предстоящей операции обдувки должен быть предупрежден вахтенный помощник капитана.

2.8.3. При наличии системы автоматической сажеобдувки следует периодически контролировать эффективность ее действия и при необходимости производить корректировку настройки системы.

2.8.4. На время сажеобдувки рекомендуется изменять настройку системы горения, обеспечивая повышенный избыток воздуха при полностью открытых воздушных заслонках. Если при обдувке наблюдается повышение температуры перегретого пара более чем на 20 °С сверх спецификационной или снижение давления пара более чем на 5 % от рабочего, нагрузку котла по пару необходимо снизить.

2.8.5. Все очистки котла на ходу должны производиться по возможности быстро. После очисток газотрубных и газоводотрубных котлов следует выгребать сажу и золу и плотно закрывать дверцы дымников.

2.8.6. Обдувку следует производить, как правило, перегретым паром, по возможности с применением апробированных химических присадок, не требующих последующей нейтрализации. Насыщенный пар можно использовать только в случаях, предусмотренных инструкцией по эксплуатации, уделяя особое внимание продуванию паропровода насыщенного пара.

2.8.7. При обдувке давление пара в сажеобдувочных устройствах и очередность их включения должны соответствовать указаниям инструкции. Направление струй пара необходимо все время изменять. Одновременное включение двух сажеобдувателей не допускается.

2.9. Обслуживание котла на режимах, отличных от нормальных

2.9.1. Во время шторма необходимо особо тщательное наблюдение за уровнем воды в котлах, который должен колебаться на примерно одинаковую величину относительно отметки "рабочий уровень" водоуказательных приборов.

2.9.2. В период маневров при ручном управлении питанием котла уровень воды должен находиться не выше отметки "рабочий уровень" водоуказательных приборов ввиду опасности уноса воды в пароперегреватель и главный паропровод.

2.9.3. При внезапном прекращении горения в одном из параллельно работающих котлов следует снизить нагрузку работающих котлов, закрыть стопорный клапан отключившегося котла и принять меры по восстановлению горения.

2.9.4. При внезапной остановке основного потребителя пара и в случае отказа системы автоматического регулирования котлов необходимо принять меры по предотвращению травления пара через предохранительные клапаны, а именно:

.1. перейти на полуавтоматическое, дистанционное или ручное управление горением; снизить расход топлива, потушив равное количество форсунок в котлах; уменьшить подачу воздуха в топку;

.2. подпитать котел до верхней отметки уровня воды в водоуказательном приборе;

.3. при отсутствии расхода перегретого пара пропускать его через пароохладитель или через систему продувания пароперегревателя;

.4. восстановить работу системы автоматического регулирования.

2.9.5. При назначении постоянной готовности паровых главных двигателей после ходового режима необходимо:

.1. сменить распылители форсунок на стояночные и подготовить основные;

.2. при необходимости пополнить расходные цистерны;

.3. выполнить указания п. 2.9.4.3.

2.9.7. При работе котлов на режиме поддержки пара, если этот режим не обеспечивается автоматически, необходимо:

.1. сократить количество работающих форсунок, снизив подачу воздуха, топлива и пара на его подогрев;

.2. в зависимости от конструкции поддерживать постоянное или периодическое горение в топке;

.3. периодически во время горения форсунок открывать продувание пароперегревателя, после прекращения горения - закрывать продувание.

2.9.8. В аварийных случаях допускается временная эксплуатация котла с выключенным пароперегревателем. При этом необходимо:

.1. при отсутствии на главном паропроводе обводного клапана помимо пароперегревателя - заглушить его поврежденные трубы и вынуть разделительную перегородку;

.2. настроить регулятор питания на поддержание воды в котле на отметке "минимальный уровень";

.3. держать открытыми клапаны продувания пароперегревателя и главного паропровода;

.4. снизить нагрузку парового главного двигателя до пределов, обеспечивающих безопасную работу на насыщенном паре.

2.9.9. При выходе из строя экономайзера допускается временная работа котла с выключенным экономайзером. При этом необходимо поддерживать возможно более высокую температуру питательной воды на входе в котел и держать открытым воздушный клапан экономайзера. При повышении температуры перегретого пара - снизить нагрузку котла.

2.10. Прекращение работы котла

2.10.1. При полном выводе котла из действия необходимо:

.1. произвести обдувку всех поверхностей нагрева, если позволяет обстановка;

.2. перевести котел на дистанционное или ручное управление и снять нагрузку по пару, затем полностью вывести из действия средства автоматического регулирования и системы сигнализации и защиты;

.3. произвести верхнее продувание и последующее подпитывание котла, после чего продуть пароперегреватель;

.4. если котел не будет осушен, довести щелочное фосфатное и нитратное число до нормы, указанной в инструкции по эксплуатации;

.5. перевести форсунки на растопочное топливо (при наличии соответствующей системы);

.6. закрыть пар на подогреватели топлива;

.7. уменьшить давление топлива и воздуха и последовательно выключить форсунки, одновременно прикрывая заслонки воздухонаправляющих устройств; в форсунках с продуванием паром сначала прекратить подачу топлива, а затем, после продувания форсунок от остатков топлива, подачу пара и воздуха;

.8. после выключения последней форсунки остановить топливный насос и выключить подогреватель топлива;

.9. вывести форсунки из топок для чистки, закрыть отверстия шиберными заслонками, принять меры по предотвращению попадания холодного воздуха в топку;

.10. разобщить котел от главной магистрали и магистралей охлажденного и насыщенного пара;

.11. открыть клапаны (пробки) для слива гудрона из топки.

2.10.2. Охлаждение котла рекомендуется производить по возможности медленно. Продолжительность и порядок охлаждения следует выдерживать в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации. О продолжительности спуска пара и охлаждения котла должна быть сделана запись в машинном журнале.

2.10.3. До остывания кладки необходимо подпитывать котел при открытых клапанах продувания пароперегревателя и выполнять все рекомендации заводской инструкции по поддержанию уровня воды и режиму продувки.

2.10.4. Если предполагается осушение водяного экономайзера, следует перевести питание в обход его, спустить воду, открыть воздушный клапан и держать его открытым до прекращения выхода пара.

2.10.5. До полного остывания котла необходимо проверить закрытие всех клапанов на нем.

2.10.6. Запрещается открывать лаз в топку до полного остывания котла.

2.10.7. Удаление воды из котла разрешается производить только после того, как ее температура снизится до 50°С.

2.10.8. При кратковременном бездействии длительностью не более 24 ч допускается хранить котел заполненным водой до рабочего уровня, а пароперегреватель и пароохладитель - без воды.

2.10.9. При бездействии свыше 24 ч котел должен быть поставлен на хранение в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации или рекомендациями подраздела 2.12.

2.11. Особенности обслуживания утилизационных котлов

2.11.1. В утилизационных котлах с полным или частичным перепуском газов при подготовке к пуску необходимо проверить положение заслонок и плавность работы их приводов и сервомоторов. На режимах малых нагрузок двигателей следует производить перепуск выпускных газов для предотвращения интенсивного отложения сажи.

2.11.2 Если вводу в действие утилизационного котла с принудительной циркуляцией предшествовало "сухое хранение", необходимо проверить закрытие воздушных и дренажных клапанов секций змеевиков. Перед вводом в действие утилизаци-

онного котла на контуре принудительной циркуляции необходимо открыть все клапаны, кроме нагнетательного клапана циркуляционного насоса. Если в качестве сепаратора пара используется котел на жидком топливе, то он должен быть в действующем состоянии до пуска циркуляционного насоса. Если пуск циркуляционного насоса производится при отсутствии давления пара в котле на жидком топливе, его воздушный клапан должен быть открыт.

2.11.3. Пуск и включение циркуляционных насосов котла следует производить до пуска двигателя.

2.11.4. Во время работы утилизационных котлов необходимо периодически контролировать:

.1. уровень воды в барабане котла или сепараторе;

.2. давление перегретого и насыщенного пара;

.3. температуру перегретого пара;

.4. давление и температуру питательной воды на входе в котел;

.5. давление и температуру воды в циркуляционном контуре;

.6. температуру газов на входе в котел и выходе из него;

.7. сопротивление газового тракта;

.8. химический состав котловой и питательной воды.

2.11.5. Следует систематически удалять сажу и гудрон из приемных частей и с поверхностей нагрева котла всеми наличными средствами как на ходу судна, так и на стоянках. Признаками загрязнения котлов являются увеличение температуры газов за котлом, газового сопротивления и снижение давления пара при неизменных нагрузке котла и параметрах выпускных газов двигателя. Не реже одного раза в сутки, а также перед вводом котла в действие следует спускать гудрон из гудроносборника приемной камеры.

2.11.6. Необходимо следить за работой водяного затвора приемной камеры котла. Появление воды в сливных воронках и сигнальных трубках свидетельствует о повреждениях труб и змеевиков. При подготовке котла к вводу в действие после ремонта и очистки поверхности нагрева с газовой стороны, а также в других случаях вскрытия камеры, следует проверять исправность дренажной системы и заполнять водой водяные затворы.

2.11.7. При работе утилизационного котла допускаются колебания уровня воды в пределах видимости водоуказательного прибора и колебания давления, не препятствующие нормальной работе потребителей пара. Если колебания давления или уровня превышают допускаемые, необходимо отключить котел и устранить неисправности средств автоматизированного регулирования.

2.11.8. Следует принимать своевременные меры для устранения неплотностей обшивки утилизационных котлов и попадания выпускных газов в машинные помещения.

2.11.9. При загорании сажи и гудрона в обшивке котла необходимо принять меры к прокачиванию водой всех исправных секций, после чего дать пар на паротушение, дать воду для тушения пожара через систему водообмыва котла. Подготовить к действию пожарную водяную систему и протянуть к котлу шланги. В процессе тушения пожара следует контролировать работу системы дренажа приемной камеры котла и газохода двигателя, температуру кожуха по высоте котла, температуру газов на входе в котел и выходе из него, наличие искр на выхлопе. При необходимости, если позволяет обстановка, на время тушения пожара следует остановить двигатель и загерметизировать его всасывание.

2.11.10. При выводе утилизационного котла из действия циркуляционный насос следует останавливать не ранее трех часов после остановки двигателя.

2.12. Хранение бездействующего котла

2.12.1. При выводе котла из эксплуатации на длительный период должны быть приняты меры, предохраняющие его от коррозии, а также от "замораживания" в зимний период.

2.12.2. В зависимости от длительности бездействия котла хранение должно осуществляться одним из следующих способов:

.1. мокрым, при котором котел заполняют полностью водой и подключают к расширительному баку; длительность "мокрого хранения" допускается не более 30 суток;

.2. сухим, при котором котел полностью осушают и герметизируют, предварительно поместив в его внутренние полости влагопоглотитель. В зависимости от порядка осуществления "сухое хранение" обеспечивает сохранность котла и его элементов до двух лет.

.3. избыточного давления, при котором в котле поддерживают давление выше атмосферного за счет подогрева находящейся в нем воды паром действующего котла.

Примечание: Для утилизационных котлов с принудительной циркуляцией режимы хранения конвективной части и сепаратора пара могут устанавливаться различными.

2.12.3. Для постановки на "мокрое хранение" котел (включая экономайзер, пароперегреватель и пароохладитель) должен быть полностью заполнен водой с выполнением указаний пп 1.3.3 и 1.3.4. При отсутствии в инструкции по эксплуатации указаний по вводу химических реагентов следует руко-

водствоваться приложением V.4. При кратковременном хранении (водотрубных котлов - до 3 суток, газотрубных - до 6 суток) качество котловой воды поддерживать на верхнем пределе норматива, указанного в приложении V.1.

После заполнения котла водой и ввода реагентов при открытом воздушном клапане необходимо нагреть воду в котле до температуры кипения для удаления воздуха, продуть котел (включая пароперегреватель), закрыть воздушный клапан, подключить расширительный бак и подпитать систему, доведя уровень воды до 2/3 высоты водоуказательного прибора на расширительном баке.

2.12.4. Для предупреждения "замораживания" котла, находящегося на "мокром хранении" , в зимний период необходимо:

.1. держать закрытыми дымовую трубу и заслонки воздухонаправляющих устройств топок;

.2. не допускать устойчивых холодных течений воздуха в котле и котельном помещении;

.3. следить за температурой в котельном помещении; при снижении температуры до +5°С - спустить воду из котла.

2.12.5. Во время "мокрого хранения" необходимо поддерживать уровень в расширительном баке в пределах видимости водоуказательного стекла.

2.12.6. При постановке котла на "сухое хранение" сроком до шести месяцев необходимо:

.1. тщательно очистить поверхности нагрева котла изнутри и снаружи от грязи, сажи, накипи, окалины и шлама, обратив особое внимание на корни труб;

.2. тщательно удалить остаток воды из барабанов, коллекторов, сепараторов, трубопроводов и других устройств котла;

.3. произвести осмотр котла с газовой стороны и со стороны пароводяного пространства, обнаруженные дефекты зарегистрировать;

.4. обратить особое внимание на состояние изоляции котла, имея в виду ее гигроскопичность и возможность коррозии металла под ней. При необходимости в отдельных местах снять изоляцию, очистить металл и восстановить окраску;

.5. снять, разобрать и законсервировать форсунки;

.6. очистить и смазать скользящие опоры котла;

.7. плотно закрыть чехлом дымовую трубу;

.8. снять для хранения контрольно-измерительные приборы с подводящими трубками, удалив из них влагу продуванием;

.9. аппаратуру автоматического регулирования и устройства дистанционного управления законсервировать.

2.12.7. Очищенный котел должен быть осушен посредством вентилирования топок, барабанов и коллекторов сухим теплым

воздухом от калорифера или установкой в них жаровен с горящим древесным углем. После осушения во всех барабанах и коллекторах должны быть размещены противни с влагопоглотителем (см. приложение V.4). После введения влагопоглотителя котел должен быть загерметизирован.

2.12.8. При "сухом хранении" котлов необходимо производить их систематический контроль вскрытием лазовых и люковых затворов, а также осмотром влагопоглотителя, определяя его пригодность в соответствии с приложением V.4. Вскрытие должно производиться не реже одного раза в три месяца. Результаты контроля регистрируются в машинном журнале.

2.12.9. По окончании периода "сухого хранения" до приведения котла в рабочее состояние необходимо извлечь влагопоглотитель, провентилировать внутренние полости и тщательно осмотреть котел.

2.12.10. В тех случаях, когда котел продолжительное время открыт (при ремонте), должны быть приняты меры против скопления влаги в отдельных местах котла, а также резких колебаний температуры и изменения влажности воздуха в котельном помещении.

3. Меры предосторожности при обслуживании паровых котлов

3.1. Предотвращение повреждений и аварий котлов

3.1.1. Повреждения поверхностей нагрева, разрывы труб и аварии котлов являются следствием:

.1. упуска воды;

.2. "простуды" (резкого охлаждения котла);

.3. перегрева металла котла;

.4. чрезмерного повышения давления пара при неисправностях предохранительных клапанов;

.5. неудовлетворительного качества ремонта котлов;

.6. изношенности котла и неудовлетворительного контроля технического состояния;

.7. неправильного ввода котла в действие.

3.1.2. При работе котла особое внимание следует обращать на признаки, характеризующие его перегрев, а именно: покраснение отдельных частей котла, выпучины, отдулины, провисания труб или деформация стенок, течи в соединениях труб, связей и в швах, появление окалины, расслоения металла и разрывы отдельных частей. Перегрев жаровых труб и огневых камер с быстрым образованием выпучин и разрывом металла в районе выпучин может привести к взрыву газотрубного котла.

3.1.3. При разрывах парообразующих труб, пароперегревателя, появлении групп свищей, значительных проседаний жаровых труб, выпучин и трещин на поверхностях нагрева и коллекторах, угрожающих безопасности работы, котел необходимо экстренно вывести из действия (см. п. 3.3.5.1) и дать ему нормально остыть.

3.1.4. При любом повреждении котла старший механик должен быть вызван в котельное отделение. Если до прибытия старшего механика пребывание людей в котельном отделении по характеру повреждения становится невозможным, угрожающим жизни, вахтенный механик обязан немедленно вывести людей из помещения, доложив об этом старшему механику и вахтенному помощнику капитана. Для предупреждения дальнейшего развития аварии вахтенный механик выводит из действия аварийный котел (при необходимости и другие котлы, расположенные в одном помещении), пользуясь для этого аварийными приводами к клапанам.

3.1.5. Запрещается вводить в действие котлы:

.1. имеющие неисправные: предохранительный клапан, водоуказательный прибор или манометры;

.2. при отсутствии двух исправных, независимых от главного двигателя питательных средств (кроме утилизационных котлов, допускающих работу всухую);

.3. с неисправными системами и клапанами продувания, питания, сажеобдувки, подачи топлива и воздуха, обеспечивающими безопасную эксплуатацию котельной установки;

.4. с неисправными аварийными дистанционными приводами предохранительных, стопорных и быстрозапорных топливных клапанов;

.5. с незаделанными трещинами в ответственных частях котла (в коллекторах, швах, трубных досках, грязевиках, жаровых трубах, их соединениях, огневых коробках и т.п.);

.6. с неисправными средствами регулирования, сигнализации и защиты автоматизированных котлов;

.7. с числом заглушенных труб и их провисанием, превышающим нормы Регистра; с обрывами труб и связей;

.8. с течью соединений в трубных решетках;

.9. с разрушенной обмуровкой защищаемых частей пароводяных и водяных коллекторов и камер или хотя бы одной из стенок топок котла;

.10. с выпучинами на плоских стенках огневых частей со стрелкой прогиба более толщины листа; с местными выпучинами жаровых труб более двух толщин листа; с деформацией жаровых труб более 3 % и общим сужением их более 5 % от диаметра;

.11. с неисправными фильтрами питательной воды, дозировочными устройствами для ввода химических реагентов в котел и маслоотделителями.

3.1.6. Отступление от требований п. 3.1.5 и снижение рабочего давления или паропроизводительности котла должно быть зарегистрировано. По приходе судна в порт котел в необходимых случаях должен быть предъявлен для внеочередного освидетельствования Регистром.

3.1.7. При поступлении воды в котельное отделение необходимо пустить в действие имеющиеся водоотливные средства и выяснить причину поступления воды. Если, несмотря на принятые меры, вода продолжает прибывать, доложить об этом старшему механику и на ходовой мостик. При угрозе подхода воды непосредственно к нагретым ответственным частям котла (барабанам, коллекторам, бочке, грязевикам) с разрешения капитана необходимо экстренно вывести котлы из действия и открыть принудительно предохранительные клапаны.

3.2. Меры предосторожности при упуске воды из котла

3.2.1. Причинами упуска воды из котла могут быть:

.1. неправильные действия обслуживающего персонала;

.2. неисправности водоуказательных приборов;

.3. неисправности регуляторов питания;

.4. неисправности питательных насосов;

.5. пропуски клапанов нижнего продувания;

.6. течи (свищи, трещины, разрывы) испарительных, дымогарных труб, змеевиков и петель экономайзера;

.7. неисправность питательных клапанов котла;

.8. большие пропуски питательного трубопровода;

.9. срыв подачи воды питательным насосом;

.10. неисправное состояние систем автоматики и защиты котла.

3.2.2. Признаками упуска воды в котле являются:

.1. отсутствие уровня воды в водоуказательных приборах, не появляющегося после их продувания;

.2. свист сухого пара при открывании нижних пробных клапанов;

.3. покраснение и побеление от перегрева видимых частей поверхности нагрева котла;

.4. заметные провисания групп или отдельных труб поверхностей нагрева.

3.2.3. При быстром снижении уровня воды в водоуказательном приборе следует уменьшить подачу топлива, снизить или прекратить расход пара на потребители, установить и устранить причины быстрого снижения уровня.

3.2.4. При упуске воды из котла необходимо немедленно:

.1. прекратить горение;

.2. прекратить питание;

.3. прекратить подачу воздуха;

.4. закрыть стопорные клапаны;

.5. сообщить вахтенному помощнику капитана и старшему механику. Затем:

.6. открыть вручную предохранительные клапаны, клапаны продувания пароперегревателя и спустить пар;

.7. закрыть заслонки воздухонаправляющих устройств и принять другие меры к недопущению местного и общего резкого охлаждения котла.

3.2.5. Питание котла категорически запрещается, если уровень воды в нем упал ниже нижнего пробного клапана в газотрубных и газоводотрубных котлах и ниже нижней кромки водоуказательного прибора в водотрубных котлах.

3.2.6. После вывода котла из действия в результате упуска воды необходимо тщательно осмотреть котел и при отсутствии видимых повреждений (проседаний топок, выпучин, трещин, деформации труб, пропусков пара и воды) провести гидравлическое испытание котла на рабочее давление. Если течи и деформации элементов не обнаружены, котел может быть допущен к дальнейшей эксплуатации, о чем должны быть произведены соответствующие записи в машинном журнале. По приходе в порт котел должен быть предъявлен Регистру для освидетельствования.

3.3. Предотвращение и тушение пожара в котельном помещении

3.3.1. Для предотвращения и при тушении пожара в котельном помещении следует строго руководствоваться указаниями "Наставления по борьбе за живучесть судов".

3.3.2. В случаях горения сажи в газоходах котла необходимо немедленно выключить форсунки и котельные вентиляторы, усилить по возможности подачу воды в экономайзер, включить в действие паровые сажесдуватели, а при наличии соответствующих устройств - пустить в газоходы углекислый газ или другие огнегасители.

3.3.3. В тех случаях, когда пожар возник под котлами, необходимо пользоваться аппаратами высокократной пены или ввести в действие местное стационарное паротушение. Остатки топлива под настилом следует тушить паром, пеной, песком или огнетушителем.

3.3.4. При обнаружении пожара до принятия решения о прекращении действия котла и всех вспомогательных механизмов в котельном помещении необходимо попытаться ликвидировать

пожар местными средствами. Если пожар возник в результате разрыва топливного трубопровода, необходимо прекратить доступ топлива в поврежденный трубопровод.

3.3.5. Если стала очевидной необходимость вывода личного состава из котельного отделения для использования объемного способа тушения, необходимо:

.1. котлы экстренно вывести из действия с помощью местных или дистанционных приводов, для чего немедленно остановить топливные насосы, закрыть быстрозапорные клапаны на подаче топлива к форсункам и у расходных топливных цистерн, выключить подогрев топлива, прекратить питание котлов, остановить вентиляторы и закрыть все воздушные заслонки и отверстия;

.2. удалить людей из горящего помещения, используя выходы, находящиеся на наиболее низком уровне;

.3. после ухода людей из котельного отделения немедленно загерметизировать его;

.4. пустить пар, углекислый газ или другое огнегасящее средство в котельное отделение.

3.3.6. При необходимости затопления котельного отделения, являющегося крайней мерой тушения пожара, необходимо во избежания взрыва полностью спустить пар из котлов.

Техническое обслуживание котлов

4. Общие указания по техническому обслуживанию котлов

4.1. Техническое обслуживание котла должно предусматривать:

.1. периодические очистки котла с газовой стороны;

.2. промежуточные осмотры котла;

.3. химические очистки котла со стороны пароводяного пространства по согласованию с технической службой судовладельца;

.4. ежегодные внутренние осмотры и наружные осмотры котла под паром;

.5. подготовку и предъявление котла к освидетельствованию Регистра;

.6. гидравлические испытания котла;

.7. осмотр и ремонт кладки, арматуры котла и его средств автоматизации.

4.2. Перед допуском людей в котел необходимо выполнить требования Правил техники безопасности на судах морского флота, в частности:

.1. обеспечить надежное разобщение вскрываемого котла от действующих котлов и пароводяных сепараторов;

.2. перед открытием лазов и лючков убедиться в отсутствии давления в котле проверкой показаний манометра и открыванием атмосферного или пробного клапана. В первую очередь должен открываться верхний лаз котла;

.3. хорошо провентилировать котел, проверить отсутствие внутри него вредных газов и паров и охладить до температуры воздуха в нем не выше 50 °С;

.4. подготовить для освещения внутри котла электрические переносные светильники с напряжением тока не выше 12 В.

4.3. Контроль технического состояния котла должен производиться путем осмотра и обмера его деталей и составных частей с применением при необходимости гидравлических испытаний, дефектоскопии и металлографических исследований. Места возможного появления трещин должны очищаться до чистого металла и протравливаться. Глубину несквозных трещин следует определять неразрушающими методами контроля и контрольным засверливанием.

4.4. При определении допустимых износов и деформаций ответственных частей котла необходимо руководствоваться в первую очередь нормами, приведенными в инструкции по эксплуатации или технических условиях на ремонт данного котла, а также нормами "Руководства по техническому надзору за судами в эксплуатации" Регистра. При отсутствии соответствующих норм в указанных документах вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации котла или объеме его ремонта подлежит особому рассмотрению Регистром.

4.5. При обнаружении дефектов, выходящих за пределы допустимых норм, ремонт соответствующих частей необходимо производить по технологии, одобренной Регистром.

5. Очистки, осмотры и испытания котлов

5.1. Очистки неработающего котла

5.1.1. Очистку поверхностей нагрева с газовой стороны следует производить с соблюдением следующих общих требований:

.1. обдувку или обмыв сажи начинать сверху;

.2. расширительные швы футеровки тщательно очищать от сажи и золы;

.3. следить за удалением всех отложений (особенно смолистых);

.4. перед производством работ в топках принимать меры предупреждения от ожогов;

.5. после обдувки тщательно очищать топку и дымоходы от золы и сажи.

5.1.2. Обдувка груб неработающего котла паром (особенно насыщенным) запрещается. Исключением является парохимический метод очистки с последующей мойкой поверхностей нагрева горячей водой. Сжатым воздухом может быть допущена обдувка только холодных котлов, если есть уверенность в отсутствии на поверхностях нагрева и в дымоходах тлеющей сажи.

5.1.3. Очистка котлов от шлама должна производиться промывкой горячей водой под напором немедленно после остывания котла и спуска из него воды, до того как рыхлые отложения шлама успеют сцементироваться в твердые корки. Как исключение, парообразующие и опускные трубы водотрубных котлов допускается очищать проволочными ершами и пароршками с гидравлическим или механическим приводом, а газотрубные котлы - стальными щетками и скребками.

5.1.4. Для удаления отложений на внутренних поверхностях нагрева следует производить химическую очистку котла с соблюдением одобренной технологии, а также мер по технике безопасности. Для химической очистки котлов могут применяться только препараты, рекомендованные изготовителем котла или судовладельцем.

5.1.5. Перед химической очисткой котла необходимо отключить его от других котлов, а также заглушить водоуказательные колонки и всю остальную арматуру, кроме дренажной, и снять предохранительные клапаны, если это предусмотрено инструкцией по выбранному методу очистки.

5.1.6. По окончании химической очистки котла остатки разрушенной и утратившей прочность накипи должны быть обязательно удалены из котла. Результаты очистки должны быть проверены путем осмотра внутренних поверхностей котла и пропускания через парообразующие трубы калиброванных шаров диаметром, равным 0,9 внутреннего диаметра проверяемой трубы (для труб с малым радиусом гиба - 0,85 внутреннего диаметра трубы).

5.1.7. Пароперегреватели не подлежат химической очистке и поэтому не заполняются раствором химических реагентов. Удаление из пароперегревателя солей, ржавчины и других загрязнений следует производить промывкой горячим конденсатом.

5.1.8. По окончании химической очистки котел рекомендуется подвергнуть гидравлическим испытаниям на рабочее давление.

5.2. Промежуточные осмотры котла

5.2.1. Промежуточные осмотры должны производиться при выводе котла из действия, но не реже одного раза в три месяца.

5.2.2. При производстве промежуточных осмотров необходимо:

.1. при охлажденной обмуровке топки осмотреть состояние кирпичной кладки, при необходимости заменить разрушенные кирпичи и заделать трещины, восстановить обмазку обмуровки топок; при наличии на трубах экрана или перегородках хромитовых или корундовых масс трещины в них заделывать не рекомендуется;

.2. разобрать форсунки, очистить, промыть и при необходимости притереть или заменить изношенные распылители. Проверить правильность установки форсунок. Очистку форсунок и их дроссельных шайб производить проволокой из цветного металла, а промывку - в керосине или дизельном топливе;

.3. проверить плотность форсуночных клапанов; отрегулировать приводы управления форсунками; обеспечить исправность воздухонаправляющих устройств; проверить состояние диффузоров - обгоревшие заменить;

.4. осмотреть с газовой стороны все парообразующие поверхности с целью определения наличия их деформации, коррозии и загрязнения сажей; при необходимости произвести наружную очистку поверхностей;

.5. осмотреть крышки лазов и лючков, при необходимости устранить неплотности соединений;

.6. осмотреть скользящие опоры котла и проверить величину зазоров, обеспечивающих тепловое расширение котла;

.7. очистить и смазать резьбу штоков клапанов;

.8. проверить состояние изоляции, обшивки и металла барабанов в доступных местах;

.9. проверить исправность действия предохранительных клапанов;

.10. при необходимости спустить воду из котла и осмотреть котел со стороны пароводяного пространства на предмет обнаружения накипи, проверить исправность невозвратных питательных клапанов, клапанов верхнего и нижнего продувания, крана солености;

.11. факт и результаты осмотра отразить в машинном журнале.

5.3. Ежегодные осмотры котла

5.3.1. Ежегодные осмотры котла должны производиться старшим и котельным механиками и по возможности приурочи-

ваться к освидетельствованиям котла Регистром. Осмотры должны производиться до предъявления котла к освидетельствованию.

5.3.2. При производстве ежегодных осмотров котла необходимо:

.1. произвести тщательный осмотр барабанов, коллекторов и их внутренних частей, поверхностей нагрева: парообразующей части, пароперегревателя, экономайзера и воздухоподогревателя; жаровых и дымогарных труб и огневых камер. Проверить крепление и коррозионное состояние внутренних конструкций котла;

.2. проверить состояние кирпичной кладки и ее крепление, состояние газоходов, обшивки котла, газонаправляющих щитов, надежность их крепления и величину износа;

.3. проверить крепление котла к фундаменту и отсутствие препятствий его тепловому расширению;

.4. осмотреть настил двойного дна и набор судна в районе фундамента для установления характера и размера коррозионных разъеданий;

.5. проверить исправность действия приводов и состояние всей арматуры котла;

.6. при необходимости снять и сдать на поверку КИП. Проверить состояние мест присоединения приборов к котлу и трубопроводам.

5.3.3. При приемке котла после ремонта помимо указаний п.5.3.2 необходимо проверить:

.1. наличие и положение указателя наивысшей точки поверхности нагрева, укрепленного на стенке котла;

.2. наличие на стенке котла возле каждого водоуказательного прибора закрепленных указателей низшего и рабочего уровней воды;

.3. положение стекол водоуказательных приборов;

.4. правильность расположения воронок продувания, которое должно обеспечивать удаление пены и шлама со всей поверхности зеркала испарения.

Примечание. Требование п. .1 не распространяется на утилизационные котлы и котлы с принудительной циркуляцией.

5.3.4. При наружном осмотре котла под паром необходимо:

.1. установить контрольный манометр и сверить с ним показания штатных котельных манометров; убедиться, что манометры опломбированы, имеют шкалы, достаточные для производства гидравлических испытаний котла, и красную черту на шкале, соответствующую рабочему давлению пара. При отсутствии контрольного манометра во внимание должно приниматься наибольшее из показаний манометров, установленных на котле;

.2. отрегулировать предохранительные клапаны;

.3. осмотреть доступные места поверхностей нагрева с газовой стороны, убедиться в отсутствии пропусков воды и пара, исправном состоянии клапанов и плотности их закрытия;

.4. убедиться в исправном действии водоуказательных приборов, верхнего и нижнего продувания, надежном креплении паропроводов и исправной работе компенсаторов, а также в надлежащем состоянии изоляции;

.5. проверить исправность действия приводов: ручного подрыва предохранительных клапанов с верхней палубы и из котельного помещения, быстрозапорного клапана на топливном трубопроводе, остановки топливных насосов и закрытия стопорных клапанов с верхней палубы; ручного управления питанием; продувания водоуказательных приборов;

.6. проверить действие всех питательных средств при полном рабочем давлении в котле;

.7. проверить действие всех систем автоматического регулирования, защиты, блокировки и сигнализации и работу котла при переводе с автоматического управления на ручное и наоборот;

.8. проверить чистоту и освещенность котельного отделения, наличие необходимого инструмента, запасных частей, противопожарного оборудования и снабжения.

5.3.5. Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на давления, предусмотренные "Руководством по техническому надзору за судами в эксплуатации" Регистра.

5.4. Гидравлические испытания котлов

5.4.1. Гидравлические испытания парового котла и главного паропровода на **пробное** давление (как очередные, так и внеочередные) должны производиться только по назначению Регистра и в присутствии его представителя после внутреннего осмотра котла.

5.4.2. В необходимых случаях по решению старшего механика гидравлические испытания котлов на **рабочее** давление могут производиться без предъявления Регистру.

5.4.3. Гидравлические испытания котла следует производить при помощи ручного пресса или пресса с приводом через аккумулятор давления. Нарастание давления в котле должно происходить плавно, без гидравлических ударов. Обязательно наличие проверенных манометров как на котле, так и на прессе. Во время гидравлического испытания котла запрещается выполнение на судне работ, связанных со стуком и шумом.

6. Указания по техническому обслуживанию элементов котла

6.1. Обмуровка топок и теплоизоляции

6.1.1. Обмуровку топок и теплоизоляцию котлов надлежит выполнять изделиями, материал, форма и размеры которых соответствуют требованиям чертежа. Замена марок материала допускается только с разрешения технической службы судовладельца.

6.1.2. При замене и ремонте кирпичной кладки необходимо соблюдать следующие основные правила:

.1. кладку кирпича и изделий из него производить с перевязкой швов каждого ряда и заполнением их раствором;

.2. тщательно выполнять сопряжение новой кладки со старой;

.3. кирпичи бывшие в употреблении, допускается укладывать только во внутренние части кладки и после тщательной очистки от раствора и шлака;

.4. не допускать укладку тесаных поверхностей кирпича на рабочую сторону;

.5. размеры, конструкция и расположение температурных швов должны соответствовать указаниям чертежей и инструкции по эксплуатации;

6.1.3. Для защиты огнеупорной обмуровки топок от разъедания шлаком надлежит применять обмазки. Составы защитных обмазок, технология их нанесения на поверхности и процесс сушки должны соответствовать указаниям инструкции по их применению. Поверхность обмуровки перед нанесением обмазки должна быть тщательно очищена от мертеля, золы и пыли.

6.2. Основная арматура

6.2.1. Стопорные клапаны, расположенные на главной и вспомогательной магистралях, должны подвергаться осмотрам не реже одного раза в два года.

6.2.2. Переборка предохранительных клапанов при удовлетворительной их работе должна производиться, как правило, ежегодно.

6.2.3. Один из имеющихся на котле предохранительных клапанов должен быть опломбирован представителем Регистра. При срыве или отсутствии пломбы об этом должен быть составлен судовой акт, а котел предъявлен Регистру к внеочередному освидетельствованию для проверки в действии предохранительного клапана и его опломбирования.

6.2.4. Перед регулировкой предохранительных клапанов под паром необходимо произвести верхнее продувание котла, поддерживая уровень воды на нижней отметке водоуказательных приборов. Регулировку клапанов необходимо производить либо по контрольному манометру, подключаемому параллельно штатному, либо по предварительно проверенным котельным манометрам.

6.2.5. При чистках котла и всякой другой возможности необходимо производить очистку каналов и труб, сообщающих водоуказательные приборы с котлом.

6.2.6. В водоуказательных приборах должны устанавливаться только термически обработанные стекла, плотно прилегающие к оправе и рамке прибора. При необходимости для снятия внутренних напряжений новые стекла должны быть прокипячены в масле в течении 30 мин с последующим медленным охлаждением и проверены по плите.

6.2.7. После демонтажа арматуры, установленной непосредственно на котле, необходимо тщательно проверять крепящие ее шпильки и немедленно заменять новыми поврежденные и вызывающие сомнение в их прочности. Материал шпилек должен удовлетворять требованиям чертежа и быть одобрен Регистром.

6.2.8. Лицевые поверхности фланцевых соединений без прокладок или с металлическими прокладками должны быть тщательно отшлифованы и не иметь радиальных рисок. Металлические прокладки должны проверяться по плите, не иметь рисок и вмятин на уплотняющих поверхностях.

6.2.9. При замене набивки сальниковых уплотнений котельной арматуры не допускается:

.1. наличие масла в набивке;

.2. применение набивок, не соответствующих условиям их работы;

.3. неравномерное обжатие крышек сальников.

При наличии рисок и задиров на рабочих поверхностях штоков (шпинделей) их необходимо прошлифовать или проточить.

6.3. Корпус котла, коллекторы и поверхности нагрева

6.3.1. При контроле коллекторов и барабанов необходимо установить характер и глубину коррозионных поражений отдельных элементов и обследовать места возможного появления трещин, обратив особое внимание на трубные доски, сварные швы, места приварки штуцеров и отфланцовки. В местах, пораженных коррозией, замерить глубину язвин свинцовыми отпечатками. Трещины в любых местах коллекторов, барабанов, крышках горловин не допускаются. Способы выведения и за-

варки трещин во всех случаях являются предметом специального рассмотрения Регистра.

6.3.2. При контроле состояния труб необходимо установить характер деформаций, наличие выпучин, трещин, коррозионных разъеданий и неплотностей в местах вальцовки и сварки; все парообразующие трубы следует проверить пропусканием калиброванных шаров (см. п. 5.1.6). По требованию Регистра должны быть вырезаны образцы труб из разных частей котла для контроля величины износа, а также производства металлографических исследований.

6.3.3. Глушение труб следует производить постановкой с обоих концов глухих пробок. Концы труб изнутри перед запрессовкой заглушек следует зачистить до металла. При глушении целых парообразующих труб необходимо в их стенках выполнить отверстия. На заглушенные трубки мембранных экранов для предотвращения выгорания кожуха необходимо нанести защитное огнеупорное покрытие.

6.3.4. Котельные трубы, имеющие провисание или погнутость вследствие перегрева, подлежат замене при стрелке прогиба, превышающей два диаметра трубы. Величина провисания прямых труб допускается до 1 % длины при отсутствии пропусков в вальцовочных соединениях. Трубы с меньшей стрелкой прогиба оставляются без замены, если наименьшее расстояние между трубами в местах изгибов составляет не менее половины размера межтрубного мостика и при этом не нарушено вальцовочное соединение. Правка труб в котле для устранения провисания запрещается.

6.3.5. При контроле бочек, жаровых труб и огневых камер следует выполнять указания п. 6.3.1, а также установить величины проседания жаровых труб, выпучин стен огневых камер, наличие трещин и неплотностей в заклепочных швах и связях.

6.3.6. При контроле дымогарных труб и связей необходимо установить характер разъеданий и неплотностей в местах вальцовки и сварки, степень износа труб и связей.

6.3.7. При выполнении ремонтных работ не допускаются трещины всех видов и направлений в сварочных швах, по линии сплавления и в околошовной зоне основного металла, в том числе и микротрещины, выявленные при микроисследовании. При последующем гидравлическом испытании не допускается появление "росы" и "слез". Дефектные участки должны быть вырублены и вновь заварены.

6.3.8. Незначительные пропуски заклепочных швов и коротких связей на резьбе должны устраняться чеканкой. Чеканку разрешается производить только при давлении в котле, равном атмосферному.

7. Характерные неисправности и повреждения котлов, их причины и способы устранения

7.1. Изменение параметров пара (при неизменной нагрузке котла)

7.1.1. Давление в котле падает или растет

Причина	Принимаемые меры
.1. Лопнула парообразующая или дымогарная труба в котле (давление падает быстро, одновременно уходит уровень воды из водоуказательного прибора, возможен хлопок в топке. Выходит пар из топки, дымовой трубы)	Немедленно вывести котел из действия. После остывания котла лопнувшую трубу заглушить или заменить. В газотрубных котлах для глушения дымогарных труб достаточно прекратить горение
.2. Неисправен предохранительный клапан	Отрегулировать предохранительный клапан или вывести котел из действия для устранения неисправности
.3. Свищи в трубах, не компенсируемые увеличением питания (давление пара падает)	Котел вывести из действия, поврежденные трубы заглушить или заварить
.4. Неисправны автоматические регуляторы	Проверить действие автоматических регуляторов и устранить неисправность
.5. Закрыт импульсный клапан или засорился трубопровод к регулятору давления пара	Перейти на ручное управление горением и устранить неисправность

7.1.2. Температура перегретого пара снизилась при включенном главном пароохладителе

Причина	Принимаемые меры
.1. Нарушилась нормальная работа регулятора температуры перегретого пара	Устранить неисправность регулятора
.2. Пароохладитель пропускает (свищ)	Отключить пароохладитель и продолжать эксплуатацию котла или отключить котел и исправить повреждения
.3. Обвалилась (прогорела) обмазка на ошипованных экранах	При первой возможности восстановить слой обмазки

7.1.3. Температура перегретого пара снизилась при отключенном главном пароохладителе или его отсутствии

Причина	Принимаемые меры
.1. Повысилась влажность насыщенного пара вследствие высокого уровня воды и/или высокой концентрации солей в котле	Снизить уровень воды в котле, довести продувкой солесодержание котловой воды до нормы
.2. Поверхность нагрева пароперегревателя загрязнилась	Произвести обдувку пароперегревателя; по прекращении действия котла произвести чистку пароперегревателя

7.1.4. Температура перегретого пара повысилась

Причина	Принимаемые меры
.1. Причина, указанная в п. 7.1.2.1	См.п.7.1.2.1
.2. Большой избыток воздуха в топке	Уменьшить давление воздуха. Проверить плотность обшивки. Неплотности устранять по возможности немедленно
.3. Поверхности нагрева котла и экономайзера загрязнились	Произвести сажеобдувку. При очередном выводе котла из действия произвести наружную чистку поверхностей нагрева
.4. Распыливание топлива неудовлетворительное, приводящее к догоранию топлива в газоходах	Выяснить причины и принять меры, указанные в п. 7.4.4.

Если принятых мер недостаточно и температура перегретого пара выше нормальной снизить нагрузку котла.

7.2. Изменение уровня воды

7.2.1. Уровень воды в водоуказательном приборе повышается или понижается

Причина	Принимаемые меры
.1. Водоуказательный прибор показывает неправильный уровень	Продуть водоуказательный прибор
.2. Нарушена нормальная работа регулятора питания	Перейти на ручное управление питанием, устранить неисправности регулятора
.3. Нарушена нормальная работа питательного насоса	Усилить наблюдение за уровнем. Пустить второй насос, отрегулировать или остановить неисправный, немедленно устранить неисправность

7.2.2. Уровень воды в водоуказательном приборе не виден

Причина	Принимаемые меры
.1. Вода из котла упущена (при продувании прибора вода не появляется .2. Котел перепитан (при продувании уровень появляется, но быстро уходит вверх, за пределы водоуказательного прибора)	Применять меры, указанные в пп. 3.2.4, 3.2.5 и 3.2.6 Уменьшить горение, прикрыть стопорные краны, уменьшить питание котла (полностью питательный клапан не закрывать); выяснить и устранить причину перепитывания котла

7.2.3. Уровень воды в водоуказательном приборе резко колеблется

Причина	Принимаемые меры
.1. Засорены каналы в водоуказательном приборе или неправильно установлены прокладки .2. Засорены каналы к водоуказательному прибору	Заменить прибор запасным Снять прибор, очистить каналы до секущих клапанов. В случае необходимости вывести котел из действия

7.3. Изменение параметров воды за экономайзером

7.3.1. Температура воды за экономайзером повысилась

Причина	Принимаемые меры
.1. Поверхность нагрева котла загрязнилась .2. Температура питательной воды повысилась .3. Распыливание топлива неудовлетворительное, приводящее к догоранию топлива в газоходе	Принять меры, указанные в п. 7.1.4.3 Довести температуру питательной воды до требуемой Выяснить причины и принять меры, указанные в п. 7.4.4

7.3.2. Температура воды за экономайзером понизилась

Причина	Принимаемые меры
.1. Поверхности экономайзера (внутренняя и наружная) загрязнились .2. Температура питательной воды понизилась	Произвести сажеобдувку. По прекращении действия котла произвести промывку или очистку экономайзера Довести температуру питательной воды до требуемой

7.3.3. Давление воды перед экономайзером повысилась

Причина	Принимаемые меры
.1. Разобщительный невозвратно-запорный клапан между экономайзером и котлом полностью не открыт	Проверить открытие клапана
.2. Неисправен или неправильно настроен регулятор питательного турбонасоса	Отрегулировать работу регулятора питательного насоса
.3. Загрязнена шламом или посторонними предметами питательная труба в пароводяном коллекторе	По прекращении действия котла осмотреть и прочистить трубу
.4. Засорены трубы экономайзера	По прекращении действия котла произвести промывку труб экономайзера

7.4. Изменение параметров газовоздушной среды и неполадки при горении

7.4.1. Температура воздуха за воздухонагревателем повысилась

Причина	Принимаемые меры
Причина, указанная в п. 7.1.4.3	Принять меры, указанные в п. 7.1.4.3

7.4.2 Температура воздуха за воздухоподогревателем понизилась

Причина	Принимаемые меры
Загрязнен воздухоподогреватель	Произвести сажеобдувку воздухоподогревателя

7.4.3. Давление воздуха за воздухоподогревателем понизилось

Причина	Принимаемые меры
Неплотности труб воздухоподогревателя и воздухонаправляющих устройств	Увеличить подачу воздуха. При ближайшем ремонте котла устранить неплотности

7.4.4. Распыливание топлива неудовлетворительное, образование кокса на стенках топки и парообразующих труб (признаки см. также пп. 7.1.4, 7.3.1, 7.4.5, 7.4.7, 7.4.8, 7.4.10).

Причина	Принимаемые меры
.1. Температура подогрева топлива низка	Повысить температуру топлива
.2. Давление топлива низкое	Поднять давление топлива

Причина	Принимаемые меры
.3. Топливные каналы форсунки засорились	Продуть паром или разобрать форсунку и прочистить ее
.4. Паровые каналы засорились или в паропроводе перед форсунками скопился конденсат (для паромеханических форсунок)	Продуть паропровод перед форсунками и паровые каналы, повысив давление пара, или сменить форсунку
.5. Изношены распылители форсунок, головки закоксованы	Проверить распылители, заменить изношенные детали
.6. Плохое перемешивание топлива с воздухом вследствие неправильной установки или деформации воздухонаправляющих устройств	Проверить установку воздухонаправляющих устройств, исправить или заменить дефектные детали
.7. Форсунки или диффузор неправильно установлены вдоль оси фурмы	Передвинуть форсунку или диффузор (отцентро-вать форсунку)
.8. Имеются пропуски и подтекания топлива из-за неправильной сборки форсунок	Сменить форсунку. Проверить состояние и подгонку поверхностей распылителей

7.4.5. Черный дым на выходе из трубы

Причина	Принимаемые меры
.1. Недостаток воздуха	Проверить положение диффузоров и заслонок воздухонаправляющих устройств. Поднять давление воздуха. Устранить возможные неплотности в воздушных каналах
.2. Распыливание топлива неудовлетворительное	Выяснить причины и принять меры, указанные в п. 7.4.4
.3. Прекратилась подача воздуха (неисправен или остановился вентилятор)	Снизить нагрузку котла или прекратить подачу топлива. Принять меры для устранения неисправности вентилятора

7.4.6. Белый дым на выходе из трубы

Причина	Принимаемые меры
.1. В топливо попадает вода	Принять меры, указанные в п. 2.6.12 Правил
.2. Перегрев топлива	Довести температуру топлива до нормы

7.4.7. Черные полосы в факеле, дым в топке, удары пламени о кладку и стенки топки

Причина	Принимаемые меры
Причины, указанные в пп.7.4.4 и 7.4.5.1	См. пп.7.4.4 и 7.4.5.1

7.4.8. Пульсация и хлопки факела, вибрация фронта котла

Причина	Принимаемые меры
.1. Повышение количества воды в топливе .2. Причины, указанные в пп. 7.4.4.7 и 7.4.5.1 .3. Колебания давления топлива	Принять меры, указанные в п. 2.6.12 Правил См. пп.7.4.4.7 и 7.4.5.1 Проверить работу регулятора давления топлива.

7.4.9. Шипение и затухание факела

Причина	Принимаемые меры
.1. Попадание воды в топливо .2. Повышенное содержание механических примесей в топливе	Принять меры, указанные в п.2.6.12 Правил Проверить исправность и чистоту топливных фильтров и форсунок. Перейти на прием топлива из другой цистерны

7.4.10. Закоксовывание фурм

Причина	Принимаемые меры
.1. Причины, указанные в пп. 7.4.4.6 и 7.4.4.7 .2. Нарушена геометрия фурмы	См. пп. 7.4.4.6 и 7.4.4.7 Восстановить геометрию фурмы

7.4.11. Общее потемнение пламени и выбрасывание его из топки

Причина	Принимаемые меры
.1. Причина, указанная в п. 7.4.5.1 .2. Занос газового тракта	См. п.7.4.5.1 Принять меры, указанные в п. 7.1.4.3

7.4.12. Появление в топке рваного пламени с искрами

Причина	Принимаемые меры
.1. Причина, указанная в п. 7.4.9.2 .2. Чрезмерный подогрев топлива перед форсунками	См. п. 7.4.9.2 Довести температуру подогрева до нормы

7.4.13. Отрыв или погасание факела при работе на малых нагрузках

Причина	Принимаемые меры
.1. Значительный перегрев топлива .2. Повышенное или пониженное давление пара (для паромеханических форсунок)	Снизить температуру подогрева топлива Отрегулировать давление пара

7.5. Неисправности предохранительных клапанов

7.5.1. Предохранительный клапан пропускает

Причина	Принимаемые меры
.1. Под клапан попала грязь, накипь .2. Опорные поверхности имеют забоины или разъедены клапан и гнездо .3. Имеются неплотности между гнездом и корпусом клапана	Вывести котел из действия, очистить клапан То же. Тщательно притереть или проточить клапан и гнездо То же. Устранить неплотности между гнездом и корпусом

7.5.2. Давление закрытия клапана после подрыва ниже требуемого

Причина	Принимаемые меры
.1. Шток клапана в направляющей заедает .2. Качество пружины клапана неудовлетворительное	Устранить несоосность направляющей и штока клапана Проверить жесткость пружины и при необходимости заменить

7.6. Разные неисправности

7.6.1. Перегрев обшивки котла

Причина	Принимаемые меры
.1. Догорание топлива в газоходах .2. Кирпичная кладка разрушилась, изоляция прогорела	Выяснить причину и принять меры, указанные в п. 7.4.4 При значительном разрушении кладки вывести котел из действия.

7.6.2. Мощный звуковой удар с выбросом топочных газов из топки

Причина	Принимаемые меры
Взрыв газов в топке	Прекратить подачу топлива. Погасить пламя. Провентилировать топку в течение 5 мин; произвести осмотр котла и газоходов. При отсутствии повреждений снова зажечь форсунку

7.6.3. Пожар в хвостовых поверхностях нагрева котлов, обнаруживаемый по резкому увеличению температуры обшивки, воздуха или уходящих газов

Причина	Принимаемые меры
.1. Интенсивное отложение сажи при малых нагрузках и возгорание ее при последующем переходе на нормальную нагрузку	Принять меры, указанные в п. 3.3.2 Правил
.2. Пропуски воздуха в газовую сторону из-за проседания или ослабления труб в трубных досках воздухоподогревателей, наличия трещин в трубных досках (на перемычках), повреждения самих труб	То же. При первой возможности устранить пропуски воздуха в газовую сторону воздухоподогревателя

7.7. Характерные повреждения котлов и меры их предупреждения

7.7.1. Деформация жаровых труб, огневых камер, барабанов и коллекторов

Причина	Принимаемые меры
.1. Местный перегрев стенок из-за наличия значительного слоя накипи	Соблюдать установленный водный режим котла; при появлении накипи производить очистку поверхностей нагрева
.2. Попадание нефтепродуктов на поверхности нагрева с пароводяной стороны	Вывести котел из действия и произвести выщелачивание. Проконтролировать работу конденсатно-питательной системы
.3. Недопустимое снижение уровня воды в котле (упуск воды)	Тщательно наблюдать за уровнем воды и техническим состоянием водоуказательных приборов
.4. Наличие посторонних предметов в котле	Тщательно осматривать котел перед закрытием
.5. Не отцентрована форсунка котла - факел направлен в сторону	Не допускать работу котла с неотцентрованной форсункой

7.7.2. Трещины в барабанах, коллекторах, жаровых трубах и трубных досках огневых камер

Причина	Принимаемые меры
.1. Частое попадание холодного воздуха в топки при горячих внутренних поверхностях	Следить за закрытием воздухонаправляющих устройств при сменах режимов или включении котла
.2. Быстрое охлаждение котлов при выводе их из действия или быстрый подъем пара в них	Выдерживать нормы времени по вводу и выводу котла из действия
.3. Утонение стенок вследствие коррозионных разъеданий	Производить в установленные сроки очистки котла, соблюдать водный режим
.4. Щелочная хрупкость металла	Проверять водный режим котла и при необходимости корректировать его
.5. Нарушение технологии ремонта котла	Строго соблюдать технологию и технические условия на ремонт котла

7.7.3. Выпучины и пережоги пароперегревательных труб

Причина	Принимаемые меры
.1. Причины, изложенные в п. 7.7.1	См. п.7.7.1
.2. Частичная или полная закупорка труб	См. пп. 7.7.1.1 и 7.7.1.4
.3. Значительные тепловые перекосы по газовой стороне	Тщательно регулировать процесс горения, производить своевременную очистку газоходов
4. Утонение труб в результате износа и окалинообразования	Производить своевременно контроль износа и замену труб
.5. Нарушение ("опрокидывание") циркуляции в водотрубных котлах	Соблюдать требования инструкции в части выполнения нижнего продувания, в особенности экранных коллекторов

7.7.4. Пропуски пара у концов котельных труб, в заклепочных швах и связях

Причина	Принимаемые меры
.1. Ослабление вальцовочных соединений и заклепочных швов под действием резких смен температур	Выдерживать нормы времени по вводу и выводу котла из действия
.2. Появление свищей и коррозионных разъеданий из-за скоплений сажи у концов труб	Следить за правильной работой сажеобдувочных устройств; при выводе котла из действия очищать котел от сажи и других отложений
.3. Нарушение технологии вальцовки труб	Соблюдать технологию вальцовки, не допуская подрезания труб

7.7.5. Разъедание барабанов и парообразующих труб изнутри, жаровых и дымогарных труб снаружи

Причина	Принимаемые меры
.1. Скопление грязи и шлама в водяном пространстве; подшламовая коррозия	Соблюдать режимы продувок котла и водный режим; своевременно удалять из котла окислы железа и меди, проводить химическую чистку
.2. Действие на металл кислот, солей растворенного кислорода, углекислого газа	Соблюдать нормы водного режима. После проведения химических очисток производить промывку
.3. Попадание влаги на пароводяные поверхности при длительном "сухом" хранении	Соблюдать правила хранения котлов

7.7.6. Разъедание барабанов и труб снаружи

Причина	Принимаемые меры
.1. Действие влаги при плохой наружной очистке котла	Тщательно очищать котел и осушать его после чисток
.2. Плохое состояние изоляции, способствующее местным скоплениям сажи и воды	Следить за состоянием изоляции барабанов и мест прохода труб через изоляцию

7.7.7. Провисание, свищи, трещины и разрывы труб пароперегревателя вследствие их перегрева (пережога)

Причина	Принимаемые меры
.1. Заносы труб отложениями солей и масла и неравномерное распределение пара по трубам	Тщательно контролировать соблюдение норм водного режима; принимать меры, исключающие заброс воды в пароперегреватели
.2. Наличие тепловых перекосов из-за неравномерных и больших отложений сажи на наружных поверхностях пароперегревателя или нарушения работы топочных устройств	Поддерживать поверхности нагрева котла и пароперегревателя в чистоте, используя сажеобдувочные устройства. Поддерживать нормальную работу топочных устройств
.3. Высокотемпературная коррозия под воздействием соединений ванадия и натрия в золе	То же
.4. Пропуски пара через перегородки пароперегревателя и нарушение циркуляции пара в секции	Следить за правильной сборкой разделительных перегородок и степенью их износа
.5. Отсутствие расхода пара через пароперегреватель при работающем котле	Соблюдать инструкцию по эксплуатации в части продувания пароперегревателя

Приложение V.1

Рекомендуемые рабочие нормы качества питательных и котловых вод судовых паровых котлов

Наименование воды	Показатель качества	Единица измерения	Главные и вспомогательные котлы (на жидком топливе и утилизационные)		Главные котлы		
			Газотрубные	Газоводотрубные и водотрубные до 2,0 МПа (20 кгс/см²)	Водотрубные свыше 2,0 до 4,0 МПа (20-40 кгс/см²)	Водотрубные свыше 4,0 до 6,0 МПа (40-60 кгс/см²)	Водотрубные свыше 6,0 до 9,0 МПа (60-90 кгс/см²)
1	2	3	4	5	6	7	8
Питательная вода	Общая жесткость	мг-экв/л	не более 0,5	не более 0,3	не более 0,002	не более 0,001	не более 0,01
	Содержание масла и нефтепродуктов	мг/л	не более 3	не более 3	отсутствие	отсутствие	отсутствие
	Кислород, O_2	мг/л	не более 0,1	не более 0,1	не более 0,05	не более 0,03	не более 0,02
	Соединения железа	мкг/кг	-	-	-	не более 100	не более 100
	Соединения меди	мкг/кг	-	-	-	не более 50	не более 50
Конденсат	Хлориды, Cl^-	мг/л	не более 50	не более 10	не более 2	не более 0,2	не более 0,1
Дистиллят или химически обработанная вода	Общая жесткость	мг-экв/л	-	не более 0,05	не более 0,02	не более 0,001	не более 0,001
Пресная вода	Общая жесткость	мг-экв/л	не более 8	не более 5	-	-	-
Котловая вода	Общее солесодерж.	мг/л	не более 13000	не более 3000	не более 2000	не более 300	не более 250
	Хлориды, Cl^-	мг/л	<=8000	<=1200	<=500	<=30	<=30
	Щелочное число	NaOH,мг/л	150-200	150-200	100-150	10-30	10-15
	Фосфатное число	PO_4,мг/л	10-30*)	10-30*)	20-40	30-50	10-20
	Нитратное число	$NaNo_3$,мг/л	75-100*)	75-100*)	50-75	5-15	-
	Жесткость остаточн.	мг-экв/л	не более 0,4	не более 0,2	не более 0,05	не более 0,02	не более 0,02

*) Для котлов, переведенных на фосфатно-нитратный режим

Примечания. 1. Нижние пределы щелочных чисел соответствуют более низким значениям общего солесодержания котловой воды.

2. Значения нитратных чисел должны составлять 50 % фактического щелочного числа.

Приложение V.2

Рекомендуемые режимы внутрикотловой обработки

Типы котлов	Режим обработки	Применяемые реагенты
Газотрубные, газоводотрубные, водотрубные и другие котлы давлением до 2 МПа (20 кгс/см^2)	а) Фосфатно-щелочной	Препарат ТХ, сульфит натрия
	б)Фосфатно-нитратный	Тринатрийфосфат, нитрит натрия или калия, сульфит натрия или калия
Водотрубные давлением от 2 до 6 МПа (от 20 до 60 кгс/см^2)	Фосфатно-нитратный	Тринатрийфосфат, нитрит натрия или калия
Водотрубные давлением свыше 6 до до 9 МПа (свыше 60 до 90 кгс/см^2)	Фосфатный	Тринатрийфосфат

Примечание. При применении фосфатно-щелочного режима для предупреждения возникновения межкристаллитной коррозии металла в местах возможных пропариваний через неплотности относительная щелочность котловой воды должна быть не выше 20 %, т.е. значение общего солесодержания котловой воды не должно падать ниже величины, равной пятикратному значению установленного щелочного числа. В случае применения в составе питательной воды натрий-катионированной добавочной воды с повышенной щелочностью для снижения могущего возникнуть при этом избыточного щелочного числа котловой воды состав последней необходимо корректировать вводом мононатрийфосфата.

Приложение V.3

Рекомендуемый объем контроля качества питательной и котловой воды

Наименование воды	Контролируемый показатель	Примечания
Вода для котлов во всех цистернах	Хлориды (хлор-ион)	Сопоставить результаты с анализом первоначально принятой воды
Дистиллят и химически обработанная вода	Хлориды, общая жесткость	Определять в процессе при готовлении воды
Конденсат главных и вспомогательных конденсаторов	Хлориды, масло	
Питательная вода для газотрубных котлов	Общая жесткость, хлориды, масло	
То же, для газоводотрубных и водотрубных котлов до 2 МПа (до 20 кгс/см^2)	Общая жесткость, хлориды, масло, кислород	
То же, для водотрубных котлов до 6 Мпа (до 60 кгс/см^2)	То же	
То же, для водотрубных котлов свыше 6 МПа (60 кгс/см^2)	Общая жесткость, хлориды, масло, кислород, соединения железа, меди	
Котловая вода для котлов, работающих на фосфатно-щелочном режиме	Щелочное число, хлориды	Не реже, чем раз в 2-3 суток производить проверку ос таточной жесткости
Котловая вода для котлов, работающих на фосфатно-нитратном режиме	Щелочное число, хлориды, фосфатное число, нитратное число	То же
Котловая вода для котлов, работающих на фосфатном режиме	Щелочное число, хлориды, фосфатное число -	То же

Примечания. 1. Периодичность контроля качества котловой и питательной воды устанавливается в соответствии с инструкцией по эксплуатации в зависимости от параметров пара, степени автоматизации и наличия аппаратуры контроля.

2. В случае выхода из строя дистанционных солемеров главных и вспомогательных конденсаторов, уравнительных и сборных цистерн анализы воды с помощью судовых лабораторий на содержание хлоридов из указанных объектов должны производиться не реже одного раза за вахту.

Приложение V.4

Рекомендуемые материалы для применения при длительном хранении котлов

Вид хранения котла	Назначение материала	Наименование материала	Норма
"Мокрое"	1) Химреагент для создания щелочности котловой воды	Тринатийфосфат	Фосфатное число 100 мг/л
	Пассиватор	Натриевая или калиевая селитра	Нитратное число до 100 мг/л
	2) Поглотитель кислорода, пассиватор	Гидразингидрат, гидразинсульфат	100-180 мг/л N_2H_4
	Поглотитель кислорода	Сульфит натрия	200-300 мг/л
	3) Пассиватор	Нитрит-уротропиновая смесь	100 мг/л $NaNO_3$ или KNO_3 (селитры)плюс 50 % уротропина от массы селитры
"Сухое"	Влагопоглотитель	Негашеная известъ CaO	2 кг на 1 куб.м внутреннего объема котла
	То же	Хлористый кальций $CaCl_2$	0,5 кг на 1 куб.м внутреннего объема котла; 2 кг на 1 куб.м внутреннего объема пароперегревателя и экономайзера
"Сухое"	То же	Силикагель-осушитель, ГОСТ 3956-76	3 кг на 1 куб.м внутреннего объема котла 5 кг на 1 куб.м внутреннего объема пароперегреватеря и экономайзера
	Контроль увлажнения силикагеля-осушителя	Силикагель-индикатор (в футлярах или патронах) ГОСТ 8984-75	По 1 патрону (пакету) у люков и горловин

Примечания. 1. Перед применением хлористого кальция взять пробу для анализа. При наличии свободного хлора использовать хлористый кальций в качестве влагопоглотителя запрещается.

2. Противни с негашеной известью или хлористым кальцием заполнять не более чем на половину их высоты. При появлении влаги или увеличении объема влагопоглотители (CaO и $CaCl_2$) подлежат замене.

3. Силикагель перед использованием прокалить в течение 3-4 ч при температуре 150-170°С.

4. Силикагель-осушитель вместе с силикагелем-индикатором менять при изменении цвета последнего с синего на розовый.

Часть VI. Судовое электрооборудование

1. Общие положения

1.1. Настоящие правила относятся к судовому электрооборудованию, включая электрические средства автоматизации (ЭСА). При эксплуатации электрооборудования должны выполняться общие требования, изложенные в части I Правил, и требования действующих нормативных документов по обеспечению электробезопасности.

1.2. Лица, использующие электрооборудование, полностью отвечают за правильность его использования по назначению, включая подготовку к действию, ввод и вывод из действия и соблюдение допустимых режимов работы.

1.3. При осмотрах электрооборудования особое внимание следует обращать на водонепроницаемость электрооборудования, расположенного на открытых палубах, и предотвращение попадания воды, пара и масла на электрооборудование в судовых помещениях. При заливании электрооборудования, расположенного на открытых палубах, его осмотр и определение технического состояния должны быть выполнены при первой возможности.

1.4. Перед выходом судна в рейс ответственный по заведованию обязан:

.1 осмотреть электрооборудование, подлежащее вводу в действие, измерить его сопротивление изоляции;

.2 подготовить и ввести в действие необходимое количество генераторов и подать питание на все необходимые потребители электроэнергии;

.3 проверить в действии рулевое устройство, указатели положения руля, авральную сигнализацию, сигнально-отличительные огни, аварийное аккумуляторное освещение, управление и сигнализацию закрытия водонепроницаемых дверей, сигнализацию о вводе в действие средств объемного пожаротушения, другие технические средства, обеспечивающие безопасность судна и людей.

1.5. Объем подготовки к действию конкретного электрооборудования перед выходом судна в рейс, перед грузовыми и швартовными операциями, плавании в сложных условиях и т.д. определяется указаниями соответствующих разделов настоящей части Правил.

1.6. Техническое обслуживание (ТО) и ремонт электрооборудования следует выполнять в соответствии с заводскими инструкциями по эксплуатации, указаниями настоящей части Правил и судовладельца.

1.7. Изменение электрических схем и конструкции электрооборудования может производиться ответственным персоналом только с разрешения судовладельца. Все изменения должны быть отражены в судовой технической документации.

2. Генераторы судовой электростанции

2.1. Подготовка к действию

2.1.1. При подготовке генераторов к действию необходимо:

.1. убедиться в отсутствии на них посторонних предметов, а также грязи и ветоши вблизи входных вентиляционных отверстий;

.2. проверить наличие штатных защитных кожухов;

.3. проверить уровень масла в подшипниках скольжения;

.4. включить систему принудительного охлаждения (при наличии);

.5. убедиться, что выключатель гашения поля (при наличии) отключен;

.6. измерить сопротивление изоляции.

2.1.2. Генераторные агрегаты (ГА) с дистанционным или автоматическим вводом в действие должны находиться в постоянной готовности к действию. Цепи возбуждения таких ГА должны находиться в состоянии, обеспечивающем немедленный ввод в действие. Отключение средств дистанционного или автоматического ввода в действие и переход на ручное управление разрешается при проверке технического состояния (в том числе при измерении сопротивления изоляции), техническом обслуживании или ремонте, а также при неисправности указанных средств.

2.2. Ввод в действие для автономной работы

2.2.1. При необходимости использовать генератор в режиме автономной работы следует:

.1. изолировать соответствующие панели главного распределительного щита (ГРЩ) с помощью секционных выключателей (разъединителей);

.2. отключить сетевые автоматические выключатели (АВ) на изолированных панелях ГРЩ;

.3. запустить подготовленный в соответствии с п.2.1 генератор и включить (при необходимости) цепь его возбуждения;

.4. при достижении генератором номинальной частоты вращения убедиться в отсутствии постороннего шума и недопустимой вибрации;

.5. подрегулировать (при необходимости и при наличии возможности) напряжение холостого хода генератора;

.6. включить АВ генератора на ГРЩ, включить необходимую нагрузку и установить частоту сети в соответствии с величиной нагрузки и значением статизма регулятора первичного двигателя.

2.3. Ввод в действие для параллельной работы

2.3.1. Порядок ввода синхронных генераторов в действие и их включения на параллельную работу определяется уровнем автоматизации электростанции и предусмотренными средствами синхронизации.

2.3.2. При использовании способа точной автоматической синхронизации после подготовки ГА к действию в объеме, определенном п. 2.1, пуска и достижения им номинальной частоты вращения включение АВ подключаемого генератора происходит автоматически. При использовании способа точной ручной синхронизации подключение генератора должно производится вручную с помощью стрелочного или лампового синхроноскопа после выполнения всех условий синхронизации.

2.3.3. Распределение активной нагрузки между генераторами производится либо автоматически, при наличии соответствующей системы автоматизации, либо вручную воздействием на регуляторы частоты вращения первичных двигателей. В последнем случае частота сети должна устанавливаться в соответствии с величиной нагрузки и значением статизма регуляторов первичных двигателей.

2.4. Обслуживание во время работы

2.4.1. Для каждого судна должно быть определено оптимальное число генераторов, включаемых на шины ГРЩ во всех режимах работы судна, обеспечивающее безопасность плавания и эффективность использования электростанции. Продолжительность параллельной работы дизель-генераторов с нагрузкой, не превышающей 45 - 50 % их номинальной мощности, должна быть минимальной.

2.4.2. При плавании в сложных условиях использование валогенераторов (ВГ) и утилизационных турбогенераторов (УГ) допускается в том случае, если обеспечивается непрерывность электроснабжения потребителей при внезапных значительных изменениях режима работы энергетической установки.

При использовании ВГ и УГ резервные ГА с автономным приводом должны находиться в постоянной готовности к действию. Если ВГ выведен из действия, но его ротор вращается, возбуждение ВГ следует отключать (если это предусмотрено схемой).

2.4.3. При использовании генераторов ответственный персонал должен не реже одного раза за вахту проверять:

.1. нагрузку генераторов, напряжение и частоту тока сети - по щитовым приборам ГРЩ;

.2. работу щеточных аппаратов (у генераторов с контактными кольцами);

.3. температуру нагрева и чистоту генераторов;

.4. работу системы смазки и температуру нагрева подшипников;

.5. работу системы вентиляции и охлаждения;

.6. отсутствие постороннего шума и недопустимой вибрации.

2.5. Вывод генераторов из действия

2.5.1. При выводе генератора из действия необходимо:

.1. разгрузить его, переведя нагрузку на другой генератор и следя за тем, чтобы напряжение на шинах ГРЩ и частота тока оставались неизменными, а также не допуская перехода генератора в двигательный режим;

.2. отключить АВ генератора;

.3. снять возбуждение с генератора (если это предусмотрено схемой).

2.5.2 Экстренный вывод из действия генераторов без предварительной разгрузки допускается при угрозе несчастного случая, аварии генератора, пожаре на ГРЩ и других особых обстоятельствах.

2.6. Техническое обслуживание

2.6.1. Техническое обслуживание (ТО) генераторов предусматривает инструментальный и осмотровый контроль и оценку технического состояния генераторов с последующим плановым ТО, выполняемым с постоянной периодичностью.

2.6.2. Оценка технического состояния генераторов производится на основании данных о величине и изменении сопротивления изоляции, температуры нагрева, шума, вибрации, зазоров в подшипниках, воздушных зазоров, а также состояния колец и щеток (в генераторах с контактными кольцами), подшипников, бандажей, вентиляционных крылаток и т.д.

2.6.3. При оценке технического состояния генераторов необходимо, кроме того, тщательно осмотреть электрическую машину, открыв люки обслуживания и защитные крышки входных и выходных отверстий охлаждающего воздуха. Сквозь эти люки и отверстия проверяются:

.1. степень загрязнения внутренних частей машины;

.2. состояние бандажей обмоток;

.3. отсутствие сдвигов пазовых клиньев;
.4. состояние изоляции и лакового покрытия обмоток;
.5. отсутствие смещения полюсных обмоток;
.6. состояние окраски, защиты от коррозии и др.

2.6.4. При определении по результатам измерений и осмотра пригодности генератора для дальнейшего использования следует руководствоваться сопоставлением результатов с установленными нормами.

2.6.5. Влажную очистку электрической машины любым моющим средством следует выполнять только при сильном загрязнении обмоток, колец и щеточных аппаратов маслянистыми отложениями, угольной и другой пылью и стойком понижении сопротивления изоляции, когда очистка сжатым воздухом и другие способы сухой очистки не дают эффекта. Влажная очистка выполняется моющими средствами, рекомендованными инструкцией по эксплуатации электрических машин.

2.6.6. Техническое обслуживание подшипников скольжения генераторов выполняется механиком по заведованию.

2.6.7. Полная разборка генераторов с выемкой ротора в процессе эксплуатации производится лишь в случае крайней необходимости. Технологическая последовательность разборки и сборки указывается в соответствующих инструкциях по эксплуатации и ремонту.

2.6.8. Для обеспечения равномерного износа колец синхронных генераторов необходимо периодически менять их полярность. Процедура и периодичность изменения полярности устанавливаются инструкциями по эксплуатации.

2.6.9. При появлении на поверхности колец почернения, борозд, шероховатости, искрения щеток кольца следует прошлифовать на ходу машины при поднятых щетках и снятом возбуждении. Для шлифования применяются специальные шлифовальные камни или стеклянная мелкозернистая бумага, укрепленная на деревянной колодке по форме кольца. Производить шлифование при нахождении судна в тропиках не рекомендуется.

2.6.10. При наличии на кольцах глубоких борозд, чрезмерной эксцентричности и т.п. кольца необходимо проточить. Проточку колец допускается производить на месте без выемки ротора при невозбужденной машине, хорошем состоянии подшипников машины, надежном креплении суппорта во избежание вибрации резца и устранении смещения ротора машины в осевом направлении путем создания упора валу.

2.6.11. При обработке колец следует предохранять генератор от попадания внутрь его стружек, опилок и пыли. После окончания всех операций по обработке колец генератор следует продуть сжатым воздухом со стороны, противоположной кольцам.

2.6.12. Щетки генератора с контактными кольцами, установленные вновь, а также после обработки колец, до начала работы необходимо притереть с помощью стеклянной бумаги при нормальном нажатии пружин щеткодержателей. После замены и притирки щеток генератор следует тщательно очистить от угольной пыли и продуть сжатым воздухом. Необходимо также дать щеткам приработаться к кольцам, постепенно нагружая генератор в течение нескольких часов.

2.6.13. Замена щеток производится при износе примерно половины их длины. Марки заменяющих щеток должны соответствовать маркам, рекомендованным для данного типа электрической машины. В виде исключения допускается замена щетками других марок с техническими характеристиками, близкими к характеристикам основных щеток. При установке щеток разных марок на каждом пальце щеткодержателя должны быть установлены щетки одной марки.

2.6.14. Щетки должны свободно передвигаться в обоймах щеткодержателей, но не иметь излишней слабины. Зазоры между щетками и обоймой щеткодержателей, между обоймами и поверхностью колец, а также давление щеток на кольца определяются требованиями инструкций по эксплуатации.

2.6.15. С особой тщательностью необходимо следить за возможным появлением искрения под щетками. Наиболее распространенные причины искрения следующие:

.1. заклинивание щеток в щеткодержателях;

.2. повреждение поверхности контактных колец;

.3. неподходящий сорт щеток.

Во всех случаях искрения необходимо установить его причину и устранить ее.

2.6.16. Техническое обслуживание подшипников генераторов, количество и марки смазок определяются инструкциями по эксплуатации генераторов.

2.6.17. В генераторах с подшипниками скольжения необходим периодический контроль износа подшипников, особенно на машинах с относительно малым зазором между статором и ротором. Как правило, подшипники должны быть заменены или восстановлены, когда износ достигает 10 - 20 % величины зазора. После восстановления следует дать машине поработать в течение 3 - 4 часов и затем при необходимости пришабрить поверхности. Температура нагрева подшипников скольжения должна быть не выше 80°С, при этом температура масла должна быть не выше 65°С.

2.6.18. При работе генераторов с подшипниками качения, помимо периодического инструментального контроля, необходимо производить ежедневное прослушивание подшипников с помощью щупа, один конец которого прикладывается к под-

шипнику, а другой - к уху. Если подшипник исправен, прослушивается тихое жужжание. Если подшипник загрязнен или поврежден, то слышен стук. Недостаток смазки вызывает свист или скрежет. Равномерный износ поверхностей качения сперва также прослушивается как сравнительно равномерный и постепенно нарастающий звук работы подшипника. При увеличении износа звук становится неравномерным и усиливается. В этом случае подшипник необходимо заменить.

Оценка состояния подшипника качения возможна также на основании цвета смазки, выходящей из корпуса подшипника через смазочный ниппель. Так, потемнение смазки обычно вызывается тем, что от подшипника вследствие износа отделяются мельчайшие частицы, которые смешиваются со смазкой, загрязняя ее. Температура нагрева подшипников качения должна быть не выше 100 °С.

2.6.19. Если генератор увлажнен и имеет сопротивление изоляции ниже нормы, его необходимо подвергнуть сушке. В судовых условиях рекомендуется использовать либо сушку внешним нагреванием (электролампами, электронагревателями и т.п.), либо нагреванием током от постороннего источника. Перед сушкой необходимо тщательно очистить машину и продуть ее сухим сжатым воздухом.

2.6.20. При сушке током от постороннего источника рекомендуется использовать устройства, специально выпускаемые для этой цели. Сушка током разрешается только для электрических машин с сопротивлением изоляции не ниже 0,1 МОм.

2.6.21. При сушке следует придерживаться следующей общей процедуры:

.1. заземлить корпус электрической машины (при сушке током);

.2. нагревать электрическую машину постепенно с таким расчетом, чтобы за первые 2 - 3 ч ее температура достигла 50°С, а максимально допустимая температура (95°С) была бы достигнута не ранее, чем через 7 - 8 ч. Для крупных электрических машин скорость нарастания температуры должна быть еще меньше;

.3. не допускать нагрева подшипников, заполненных смазкой, свыше нормы;

.4. создать умеренную вентиляцию для ускорения процесса сушки с помощью специального вентилятора, либо вращением генератора на пониженной частоте вращения с обязательным отключением возбуждения;

.5. не останавливать сушку на стадии понижения сопротивления изоляции, которое обычно имеет место в начале процесса сушки;

.6. прекратить сушку, если электрическая машина ей не поддается, охладить, повторно тщательно очистить , после чего повторить сушку;

.7. вести во время сушки запись температуры нагрева, сопротивления изоляции и тока не реже одного раза в час;

.8. прекратить сушку при достижении в процессе сушки максимальной температуры нагрева и установившейся в течение 2 - 3 ч приемлемой величине сопротивления изоляции обмоток.

2.6.22. Обмотки электрической машины после сушки следует в зависимости от состояния изоляции покрыть электроизоляционной эмалью или пропитать электроизоляционным лаком, совместимыми с типом изоляции обмоток, и просушить в соответствии с режимом, рекомендованным для использованного лака или эмали.

2.6.23. В случае попадания в электрическую машину морской воды необходимо:

.1. тщательно промыть обмотки пресной горячей водой, имеющей температуру около 80°С, до полного удаления соли;

.2. просушить обмотки в соответствии с п. 2.6.21;

.3. если сопротивление изоляции обмоток окажется ниже нормы, все указанные выше операции повторять до получения необходимого сопротивления изоляции.

2.6.24. В явнополюсных синхронных генераторах, находящихся в эксплуатации более 10 лет, следует проверять наличие межвитковых замыканий в полюсных катушках обмотки возбуждения (например, с помощью устройства типа ДЭМ отечественного производства или аналогичного ему по назначению импортного).

2.6.25. Периодичность проведения планового ТО генераторов устанавливается инструкциями заводов-изготовителей генераторов и уточняется судовладельцем в зависимости от конструкции генераторов и режимов их использования. Средняя периодичность ТО составляет 6 - 12 месяцев. Номенклатура и объем выполняемых работ определяются оценкой технического состояния генераторов в соответствии с указаниями пп. 2.6.2 и 2.6.3.

3. Трансформаторы

3.1. При вводе в действие трансформаторов для автономной работы следует включать и выключать их только со стороны первичного напряжения.

3.2. При вводе в действие трансформаторов для параллельной работы необходимо включать их сначала со стороны первичного, а затем вторичного напряжения (нагрузки). Выключать трансформаторы необходимо в обратном порядке: сначала

со стороны вторичного напряжения, затем со стороны первичного.

3.3. Трансформаторы, увлажненные и имеющие сопротивление изоляции ниже нормы, необходимо подвергнуть сушке в соответствии с указаниями пп. 2.6.19 - 2.6.23 при температуре обмоток 85 - 90°С.

3.4. При ТО трансформаторов необходимо выполнить следующие работы:

.1. снять защитные кожухи, осмотреть магнитопровод и изоляцию обмоток;

.2. протереть поверхности сухой ветошью, а в случае сильного загрязнения - ветошью, смоченной в рекомендованном моющем средстве;

.3. обжать наружные и внутренние контактные соединения;

.4. проверить затяжку железа магнитопровода.

3.5. Рекомендуемая периодичность ТО - один раз в год.

4. Электроприводы

4.1. Подготовка и ввод в действие

4.1.1. При подготовке электропривода (ЭП) к работе необходимо:

.1. убедиться в отсутствии посторонних предметов на электрической машине и вблизи соединительной муфты, грязи и ветоши вблизи входных вентиляционных отверстий;

.2. проверить наличие защитных кожухов;

.3. осмотреть пусковое устройство ЭП и убедиться в его готовности;

.4. при возможности - провернуть ротор вручную на 1 - 2 оборота, чтобы убедиться в его свободном вращении.

4.1.2. ЭП с дистанционным управлением из центрального поста управления (ЦПУ) должны находиться в постоянной готовности к действию. Отключение дистанционного управления разрешается при проверке технического состояния, ТО или ремонте.

4.1.3. При подготовке к работе ЭП ответственного назначения после продолжительного нерабочего периода (более одной недели) следует измерить сопротивление изоляции ЭП.

4.1.4. Пуск ЭП разрешается только после подготовки к работе приводимого механизма.

4.2. Обслуживание во время работы

4.2.1. После пуска ЭП необходимо убедиться в отсутствии его перегрузки, постороннего шума и недопустимой вибрации.

4.2.2. При работе ЭП ответственный по заведованию должен периодически проверять:

.1. нагрузку ЭП по амперметру;

.2. температуру нагрева корпуса и подшипников (наощупь);

.3. отсутствие постороннего шума и недопустимой вибрации.

4.2.3. При самопроизвольной остановке ЭП необходимо отключить электропитание, выяснить и устранить причину остановки. Повторять пуск ЭП до устранения причин его остановки запрещается.

4.2.4. Запрещается эксплуатация ЭП при рабочем токе, превышающем номинальный ток.

4.2.5. Ответственность за правильное техническое использование и соблюдение допускаемых режимов работы ЭП грузоподъемных, якорно-швартовных и буксирных устройств возлагается на помощников капитана, руководящих грузовыми, швартовными и буксирными операциями.

4.2.6. К управлению ЭП судовых грузоподъемных устройств, а также аппарелей, рамп, закрытий люков и лацпортов допускаются только специально обученные лица судового экипажа и имеющие соответствующий допуск работники порта.

4.2.7. Работа ЭП грузоподъемных устройств должна быть немедленно прекращена при возникновении неисправности электродвигателей и аппаратуры управления, тормозов, срабатывании блокировок или защиты. Возобновление работы разрешается только после устранения неисправности.

4.2.8. При использовании ЭП грузоподъемных устройств запрещается:

.1. выводить из действия конечные, путевые, дверные и т.п. выключатели, другие средства блокировки и защиты;

.2. заклинивать рукоятки командоаппаратов в рабочем положении;

.3. выключать вентиляторы ЭП при непродолжительных перерывах в работе.

4.2.9. Все не работающее электрооборудование устройств и механизмов, расположенное на открытых палубах, должно быть укрыто специальными чехлами.

4.2.10. ЭП, имеющие продолжительные нерабочие периоды, для поддержания их в постоянной готовности к действию должны не реже одного раза в месяц осматриваться и проворачиваться. Во избежание наклепа подшипников проворачивание электрических машин, установленных в местах с повышенной вибрацией, следует выполнять чаще, исходя из условий эксплуатации.

4.3. Техническое обслуживание

4.3.1. Техническое обслуживание ЭП с асинхронными электродвигателями заключается в определении технического состояния и последующем обслуживании статорных обмоток, подшипниковых узлов и роторных клеток.

4.3.2. ТО статорных обмоток заключается в периодическом измерении их сопротивления изоляции. Увлажненные обмотки, имеющие сопротивление изоляции ниже нормы, подвергаются сушке в соответствии с пп. 2.6.19 - 2.6.23. Для контроля отсутствия витковых замыканий в статорных обмотках следует использовать специальные устройства (например, типа ДЭМ или аналогичные ему по назначению).

4.3.3. ТО подшипников качения ЭП заключается в периодическом контроле технического состояния и своевременной замене смазки. Периодичность замены смазки указывается в соответствующих инструкциях по эксплуатации. Следует избегать демонтажа подшипника с целью определения его технического состояния и замены смазки.

4.3.4. Определение технического состояния подшипников производится с помощью ежедневного их прослушивания на работающих ЭП с помощью щупов (см. п.2.6.18). Рекомендуется также периодически использовать приборы контроля ударных импульсов подшипников качения (например, КОН.ТЕСТ 077Д отечественного производства или аналогичные импортные).

4.3.5. Если подшипниковые камеры ЭП не имеют смазочных ниппелей, пополнение или замена смазки в них возможна только путем разборки камеры. При наличии в подшипниковых камерах только одного ниппеля (для введения смазки) необходимо помнить, что чрезмерное накачивание смазки в подшипник ведет к увеличению давления в подшипниковой камере и может вызвать повреждение подшипника. Возможно также попадание излишков смазки внутрь машины. В подшипниковых камерах, имеющих дополнительное отверстие для выхода излишков смазки, возможна полная замена смазки без разборки камеры. Введение смазки через смазочный ниппель допускается производить только на работающей (вращающейся) машине. Если по какой-либо причине это сделать невозможно, допускается ввести смазку на стоящей машине, но только половину требуемого количества. Затем следует запустить машину, дать ей поработать несколько минут, затем остановить и ввести вторую половину смазки.

Перед пуском новой машины нужно ввести, по крайней мере, тройную порцию предписанного количества смазки. Эту процедуру надо повторить через несколько часов работы, затем

через несколько дней. После этого можно соблюдать установленный инструкцией порядок пополнения или замены смазки. Если машина хранилась или не использовалась в течение времени большего, чем предписанный смазочный интервал, смазка должна быть заменена.

4.3.6. Перед монтажом на вал подшипник следует нагреть до температуры, превышающей температуру окружающего воздуха примерно на 70°С. Нагрев следует производить в печи с температурой, контролируемой термостатом, или в масляной ванне. Запрещается нагревать подшипник на электрической плите или на открытом огне. Монтаж без нагрева допускается только для небольших подшипников. Если внешнее кольцо имеет плотную посадку, сам подшипниковый щит может быть нагрет на 30 - 40°С выше температуры окружающего воздуха.

4.3.7. При демонтаже подшипника усилие должно прикладываться к его внутреннему кольцу. Приложение усилия к наружному кольцу допускается только в том случае, если нет возможности добраться до внутреннего кольца. В этом случае следует в процессе стяжки подшипника медленно его поворачивать с тем, чтобы сила не была приложена к одним и тем же точкам. Как только внутреннее кольцо сдвинется достаточно, чтобы зацепиться за него, следует немедленно это сделать. Ржавое посадочное место, обнаруженное после демонтажа подшипника, свидетельствует о его слабой посадке.

4.3.8. В ЭП с асинхронными электродвигателями, находящимися в эксплуатации более 10 лет, необходимо проверять состояние роторной клетки (например, с помощью устройства типа ДЭМ или аналогичного ему по назначению).

4.3.9. Полную переборку асинхронных двигателей (АД) с короткозамкнутым ротором, имеющих внешний обдув корпуса и средства для пополнения смазки без разборки подшипников, следует производить только в случае действительной необходимости, например, для замены подшипников.

5. Кабельные сети

5.1. Все кабельные сети необходимо осматривать не реже одного раза в 6 мес. При осмотре следует проверять:

.1. целостность защитных оболочек кабелей;

.2. наличие и состояние защитных кожухов;

.3. исправность заземлений металлических оплеток кабелей;

.4. наличие маркировки на кабелях;

.5. отсутствие перегрева кабельных наконечников;

.6. чистоту мест прокладки кабелей, отсутствие масла и топлива на кабелях, состояние окраски кабелей и конструкций,

на которых они крепятся. Особое внимание следует обращать на состояние кабелей, проложенных по переходным мостикам.

5.2. Кабельные проходные коробки и групповые сальники необходимо испытывать на герметичность не реже одного раза в 4 года и всякий раз, когда возникает подозрение в нарушении их герметичности. Испытания выполняются в соответствии с заводскими технологическими инструкциями.

5.3. Длительно допускаемая температура нагрева изоляционных материалов, используемых в судовых кабелях, составляет:

резина обыкновенная, резина полихлоропреновая, поливинилхлорид обыкновенный - 60°С;

резина теплостойкая, поливинилхлорид теплостойкий - 75°С;

резина бутиловая - 80°С;

резина этиленпропиленовая, полиэтилен - 85 °С;

резина силиконовая, минеральная изоляция - 95 °С.

6. Распределительные устройства

6.1. При подготовке распределительного устройства (РУ) к действию после продолжительного нерабочего периода необходимо:

.1. произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии на токоведущих частях посторонних предметов, удалить влагу и пыль;

.2. проверить состояние контактных и крепежных соединений;

.3. проверить правильность функционирования коммутационных аппаратов путем включения и отключения их без тока;

.4. проверить наличие в предохранителях штатных плавких вставок;

.5. убедиться в чистоте и целости диэлектрических средств.

6.2. При плавании в сложных условиях не следует без необходимости выполнять какие-либо переключения и проверки на ГРЩ и других РУ.

6.3. При самопроизвольном срабатывании автоматического выключателя (АВ) его следует включить снова. При повторном срабатывании включение АВ разрешается только после устранения причины, вызвавшей срабатывание. При срабатывании АВ из-за перегрузки или короткого замыкания (КЗ) в защищаемой цепи следует до повторного включения устранить причину срабатывания, осмотреть АВ и устранить при необходимости последствия срабатывания. Если требуется немедленное повторное включение АВ, его осмотр должен быть произведен при первой возможности.

6.4. Заклинивание АВ, а также работа АВ со снятыми дугогасительными камерами запрещается.

6.5. У каждого предохранителя в РУ должны быть указаны его назначение и величина тока плавкой вставки. Необходимо использовать только штатные плавкие вставки. Резервные плавкие вставки должны находиться в РУ. Пробочные предохранители должны быть плотно ввернуты. Категорически запрещается подкладывать под плавкие вставки какие-либо металлические прокладки или проволоку.

В случае срабатывания предохранителя его следует заменить. При повторном срабатывании замена разрешается только после устранения причины, вызвавшей срабатывание. Запрещается заменять плавкие вставки под напряжением. Если трубчатые предохранители не могут быть отключены выключателями, их следует снимать и устанавливать только при помощи специальных клещей или ручек. При ТО трубчатых предохранителей следует обращать особое внимание на надежность контактов между плавкими вставками и их держателями. Признаками плохого контакта являются потемнение контактных поверхностей и обугливание корпусов.

6.6. Все электроизмерительные приборы должны быть исправны, опломбированы, иметь клеймо о поверке и паспорта. Неисправные приборы должны быть сданы в ремонт. Снятие пломб, вскрытие и ремонт измерительных приборов в судовых условиях запрещаются.

Следует систематически проверять правильность положения стрелок измерительных приборов относительно шкал. Стрелки отключенных амперметров, вольтметров и ваттметров должны показывать "0", щитового мегомметра - "бесконечность", стрелки частотомеров и фазометров могут находиться в любом положении.

6.7. Техническое обслуживание РУ должно производиться при полностью снятом с них напряжении, при этом шины должны быть закорочены перемычкой и заземлены. Если это невозможно по условиям эксплуатации, то РУ следует обесточить по секциям с заменой работающих потребителей резервными. При этом секционные АВ не должны быть взведены.

6.8. Наличие напряжения на элементах РУ при линейном напряжении до 220 В допускается проверять контрольными лампами, а при более высоком напряжении - только специальными индикаторами.

6.9. При техническом обслуживании РУ необходимо:

.1. осмотреть и продуть РУ сухим сжатым воздухом давлением не более 0,2 МПа (2 кгс/кв см), протереть части РУ бельевой ветошью, используя при необходимости рекомендованное моющее средство;

.2. подтянуть контактные и крепежные соединения;

.3. проверить четкость фиксации коммутационных аппаратов;

.4. проверить надежность контактов в опрессованных и паяных кабельных наконечниках;

.5. проверить состояние имеющихся уплотнений;

.6. проверить состояние заземлений.

6.10. При осмотре изоляционных панелей РУ особое внимание следует уделять обнаружению на них следов трекинга. При наличии таких следов необходимо очистить науглероженную часть панели, измерить сопротивление изоляции между соответствующими токоведущими частями. При заметном уменьшении сопротивления изоляции данная изоляционная панель должна быть как можно быстрее заменена.

6.11. Периодичность проведения ТО в РУ определяется общим техническим состоянием РУ , качеством его комплектующих изделий, возрастом судна. В среднем периодичность ТО не должна превышать одного года.

7. Аппараты и устройства электрической защиты

7.1. Защита генераторов

7.1.1. Во время эксплуатации судна необходимо периодически проверять уставки защиты, чтобы убедиться в том, что защита работоспособна. Рекомендуемая периодичность проверок - один раз в год. Проверка необходима также после каждого ремонта или замены узлов в аппаратах и устройствах защиты.

7.1.2. Проверку уставок аппаратов и устройств защиты следует производить на их штатных местах, т.е. в условиях, соответствующих реальным условиям эксплуатации (по температуре окружающей среды, уровню вибрации, влиянию электромагнитных полей, ферромагнитных масс и др.).

7.1.3. При ТО механической части генераторных АВ рекомендуется руководствоваться следующим типовым перечнем работ:

.1. очистка АВ от пыли, грязи, следов смазки;

.2. проверка плотности контактных и крепежных соединений;

.3. проверка состояния пружин;

.4. проверка наличия смазки в подшипниках и шарнирных соединениях, редукторе электродвигательного привода;

.5. проверка одновременности замыкания и отсутствия перекоса контактов;

.6. проверка механических указателей АВ (коммутационного положения, состояния пружинного механизма, срабатывания расцепителей и др.);

.7. проверка срабатывания АВ путем ручного воздействия на якоря расцепителей при включенном АВ. Одновременно проверяется невозможность включения АВ, если якорь минимального расцепителя не прижат.

7.1.4. При обслуживании АВ выдвижного исполнения следует проверять работу устройства безопасности. При попытке ввода АВ во включенном положении он должен отключиться прежде, чем соприкоснутся изолирующие контакты. Если же АВ выдвигается во включенном положении, он должен отключиться прежде, чем разомкнутся изолирующие контакты.

7.1.5. ТО электрической части генераторных АВ заключается в обслуживании контактов и дугогасительных камер, проверке стабильности и регулировке (при необходимости) уставок расцепителей.

7.1.6. После каждого отключения тока КЗ необходимо, не дожидаясь планового срока проведения ТО, выполнить следующие работы:

.1. удалить с контактов копоть и капельки металла (не нарушая формы контактов). Применение наждачного полотна и полировка контактов не допускаются. Копоть, образующаяся на контактах с серебряными накладками, удаляется ветошью, смоченной рекомендованным моющим средством. Потемнение таких контактов не является признаком их неисправности;

.2. оценить состояние контактов. Дугогасительные контакты следует заменять, если их толщина в месте соприкосновения окажется уменьшившейся примерно на 1/3. Главные контакты подлежат замене при износе серебряного покрытия под действием дуговой эрозии и сил трения до медной основы;

.3. удалить брызги металла и копоть с изоляционных поверхностей, внимательно осмотреть их на предмет обнаружения следов пробоя или трекинга;

.4. осмотреть дугогасительные камеры, удалить с них частицы металла, убедиться, что металлические пластины деионной решетки не деформированы, а внутренние поверхности камер не имеют значительного обгорания.

7.1.7. Особое внимание в эксплуатации должно быть уделено состоянию изолирующих контактов выдвижных АВ. Основной их неисправностью является уменьшение силы контактного нажатия, приводящее к перегреву. О наличии перегрева свидетельствует потемнение контактов, что легко заметить при регулярных осмотрах. Для дистанционного измерения температуры изолирующих контактов целесообразно использовать неконтактный термометр.

7.1.8. Предупредительную сигнализацию о высокой нагрузке генераторного агрегата (ГА) следует настраивать на 85 - 95 % номинальной нагрузки с выдержкой времени не менее 10 с. Защиту ГА от перегрузки путем отключения части потребителей рекомендуется настраивать следующим образом:

Для дизель-генераторов (ДГ): при нагрузке 110 % - отключение первой группы потребителей с выдержкой времени не менее 10 с, при нагрузке 120 % и большей - отключение всех групп потребителей без выдержки времени.

Для валогенераторов (ВГ) защита от перегрузки может быть настроена на предельные для генератора полный ток и время отключения.

С уменьшением располагаемой мощности ГА в связи с ухудшением их технического состояния мощность потребителей, отключаемых при перегрузке, должна увеличиваться.

Уставки по нагрузке и по времени при отключении генераторов вследствие перегрузки должны быть настолько большими, насколько это допустимо, исходя из перегрузочных характеристик генераторов и приводных двигателей.

7.1.9. Проверка защиты от перегрузки.

.1. Проверку электромагнитных расцепителей перегрузки прямого действия в АВ следует производить методом непосредственного нагружения ГА судовыми электропотребителями или с помощью специального нагрузочного устройства. При невозможности создать необходимую нагрузку в силовой цепи проверка срабатывания защиты имитируется ручным воздействием на якоря расцепителей включенного АВ с целью его отключения.

.2. Для проверки АВ с электронными расцепителями должны использоваться специальные устройства проверки, выпускаемые для этой цели фирмами-изготовителями таких АВ.

.3. Проверка блоков перегрузки в комбинированных защитных устройствах (КЗУ) должна производиться, используя схемы, воспроизводящие требуемые значения тока защиты во вторичных обмотках измерительных трансформаторов тока, питающих КЗУ (симулирующие схемы).

7.1.10. Проверка защиты от внешних КЗ

.1. Электромагнитные расцепители прямого действия защиты от КЗ допускается проверять ручным воздействием на якоря расцепителей включенного АВ с целью его отключения. При этом АВ должен быть электрически изолирован от соответствующей секции ГРЩ, либо эта секция должна быть полностью обесточена.

.2. Электронные расцепители КЗ должны проверяться с помощью специальных устройств проверки, выпускаемых для этой цели фирмами -изготовителями таких АВ.

.3. Проверка блоков КЗ в КЗУ должна производиться, используя симулирующие схемы проверки. Наличие селективности защиты при КЗ может быть в первом приближении проверено установлением наличия временной задержки отключения в АВ генератора или в соответствующем блоке КЗУ.

7.1.11. Защита от обратной мощности

Рекомендуется проверку защиты от обратной мощности производить непосредственно переводом каждого генератора в двигательный режим. Для этого при параллельной работе двух ГА воздействуют дистанционно на регуляторы частоты вращения приводных двигателей, постепенно разгружают один из генераторов и переводят его в двигательный режим. Наблюдая за повышением мощности нагрузки второго генератора, определяют значение, при котором аппаратура защиты от обратной мощности сработает и отключит АВ генератора. Аналогично проверяется защита другого генератора.

В соответствии с Правилами Регистра уставки по обратной мощности должны составлять 8 - 15 % Рном.г для дизельгенераторов и 2 - 6 % Рном.г для турбогенераторов (ТГ), где Рном.г - номинальная активная мощность генератора.

Для отечественных ГА уставки обычно составляют: для ДГ с наддувом 15 % Рном.г, для ДГ без наддува 10 % Рном.г и для ТГ - 3 - 5 % Рном.г. Выдержка времени обычно составляет 1 - 2 с для ДГ и 3 - 5 с для ТГ.

7.2. Защита распределительных сетей

7.2.1. В распределительной сети судовой электроэнергетической системы переменного тока во всех ответвлениях должна предусматриваться защита от КЗ и перегрузок.

7.2.2. Методика проверки тепловых расцепителей сетевых АВ практически не отличается от методики проверки ЭТР в пускателях и станциях управления (см. п. 7.3). При проверке правильности настройки электромагнитных расцепителей АВ следует проверять ток срабатывания, а для селективных сетевых АВ - также и время замедления срабатывания в зоне токов КЗ. Проверка уставок АВ с полупроводниковыми максимальными расцепителями должна производиться, как правило, с помощью специальных испытательных устройств, выпускаемых изготовителями АВ.

7.2.3. Для предотвращения возможного недопустимого перегрева контактов постоянно включенных АВ из-за увеличения контактного переходного сопротивления рекомендуется раз в три месяца несколько раз включить и выключить АВ без тока.

7.2.4. Во избежание механических повреждений пластмассового корпуса АВ не допускается чрезмерный затяг контактных

соединений. При обслуживании АВ следует пользоваться динамометрическим ключом и предписанными в заводских инструкциях значениями затяга.

7.2.5. Если сетевой АВ начинает необоснованно отключаться (при длительном протекании рабочего тока или пусках электродвигателя) и отсутствует возможность регулировки или замены максимального расцепителя, следует установить другой АВ с ближайшим большим током расцепителя. Если возможность регулировки имеется (в виде градуированной шкалы, стрелок " больше - меньше " и др.), следует несколько увеличить уставку и произвести проверку расцепителя с тем, чтобы установить новые параметры срабатывания защиты.

7.3. Электротепловые реле защиты электродвигателей от перегрузки

7.3.1. Проверку электротепловых реле (ЭТР) защиты ЭП от перегрузки необходимо выполнять:

.1. не реже одного раза в 4 года в ЭП ответственных устройств;

.2. после отключения ЭП вследствие перегрузки;

.3. после замены ЭП другим с отличающимся номинальным током;

.4. после изменения величины номинального тока несрабатывания реле, Iном.неср.

7.3.2. В соответствии с общепринятой практикой номинальный ток несрабатывания ЭТР (ток уставки) следует устанавливать равным номинальному току защищаемого ЭП с учетом температуры окружающего воздуха в месте установки ЭТР. В магнитных пускателях, обеспечивающих пуск ЭП переключением со звезды на треугольник, настройка ЭТР производится на номинальный фазный ток.

7.3.3. Номинальный ток ЭТР рекомендуется выбирать так, чтобы он был как можно ближе к номинальному току ЭП. В этом случае в условиях эксплуатации ЭП с продолжительным режимом работы появляется возможность приблизить уставку ЭТР к рабочему току ЭП и, тем самым, повысить чувствительность защиты.

7.3.4. В соответствии с нормами ЭТР отечественного производства при температуре окружающего воздуха 40°С для реле без температурной компенсации и 20°С при наличии такой компенсации должны:

.1. не срабатывать при токе Iном.неср. в установившемся тепловом состоянии;

.2. срабатывать при токе 1,2*Iном.неср. за время не более 20 мин после прогрева реле током Iном.неср. до устано-

вившегося теплового состояния. Время срабатывания ЭТР при нагреве от холодного состояния током 6*Iном.неср. при любом положении регулятора уставки обычно находится в пределах (0,5 - 4)с для ЭТР с малой инерционностью и (4 -25)с для ЭТР с большой инерционностью.

7.3.5. При неоднократных отключениях ЭП во время пуска следует убедиться в исправности двигателя и приводимого механизма. В случае их исправности такие отключения могут означать, что защитная характеристика данного ЭТР не соответствует в зоне пусковых токов условиям пуска данного ЭП (время пуска превышает время срабатывания ЭТР при пусковом токе). В этом случае необходимо увеличить время отключения ЭТР в зоне пускового тока (например, выбрав реле другого класса) с тем, чтобы оно превышало время пуска не менее, чем на 25 %. Допускается также шунтирование ЭТР на время пуска с помощью соответствующего электроаппарата. **Недопустимо** увеличивать в данной ситуации ток уставки из-за возможного ухудшения защищенности ЭП при возникновении небольших перегрузок.

7.3.6. Процедура проверки ЭТР:

.1. Основным содержанием проверки является установление соответствия фактических параметров защиты (тока и времени срабатывания) штатной время-токовой характеристике или нормативным требованиям с помощью специальных устройств проверки защиты, обеспечивающих требуемый нагрузочный режим и регистрацию времени срабатывания.

.2. При проверке ЭТР должны выполняться следующие условия:

реле должны находиться в своем рабочем положении;

испытание реле, предназначенных для работы на переменном токе, следует проводить при отклонениях частоты от номинальной не более чем на 20 %;

включение реле в главную цепь проверки должно производиться проводниками длиной не менее 1,5 м и сечением, соответствующим номинальному току реле;

испытание трехполюсных реле при переменном токе допускается проводить однофазным током при последовательном соединении всех полюсов.

.3. Стандартная процедура проверки ЭТР должна включать в себя проверку в двух точках, соответствующих несрабатыванию реле вне зоны защиты и срабатыванию в зоне защиты. Допускается использовать упрощенную процедуру проверки ЭТР - по одной точке время-токовой характеристики.

.4. При упрощенной процедуре проверки ЭТР ток проверки обычно составляет 150 % номинального тока АД. Допускается принимать также и другой ток, как больший, так и меньший

указанного. Предварительное тепловое состояние ЭТР специально не устанавливается. Если реле перед проверкой находилось в обесточенном состоянии (не менее часа), то состояние считается холодным. Если перед проверкой реле находилось около часа под рабочей нагрузкой - состояние считается нагретым.

.5. Точка, соответствующая току 150 % номинального тока ЭП и фактическому времени срабатывания, наносится на график со штатными время-токовыми характеристиками данного типа реле. В случае, когда время срабатывания оказалось значительно меньше штатного, ток уставки может быть увеличен. Однако, если данное ЭТР до проверки работало нормально, т.е. не было ложных отключений ни во время пуска, ни во время продолжительной работы защищаемого ЭП, изменять регулировку тока уставки не следует. В случае, когда время срабатывания при проверке оказалось значительно больше штатного, ток уставки следует уменьшать, проверяя время несрабатывания и срабатывания в соответствии с нормативными требованиями. В любом случае новое значение тока уставки не должно быть меньше максимального тока нагрузки ЭП.

.6. Результаты проверки ЭТР, для которых отсутствуют штатные время-токовые характеристики, можно считать удовлетворительными, если время срабатывания реле из холодного состояния при токе 1,5*Iном.неср. укладывается в интервале (2 - 7) мин.

8. Электрическое освещение

8.1. Сети электрического освещения всех назначений, а также сигнально-отличительные фонари, должны быть полностью укомплектованы штатными источниками света, средствами защиты и выключателями.

8.2. Все средства общего и местного электрического освещения должны использоваться только по мере надобности.

8.3. Светильники, соединительные коробки и групповые распределительные щиты (РЩ) аварийного и аварийного аккумуляторного освещения должны быть отмечены специальной отличительной отметкой или окраской (рекомендуется желтый и красный цвета соответственно), если они конструктивно не отличаются между собой и от арматуры нормального освещения.

8.4. При грузовых операциях контроль за своевременным включением и выключением освещения трюмов и использованием трюмных люстр обеспечивается вахтенным помощником капитана.

8.5. При использовании средств электрического освещения всех назначений запрещается:

.1. применение ламп большей мощности, чем это предусмотрено конструкцией светильника;

.2. включение светильников без колпаков и сеток, если они входят в конструкцию светильника;

.3. снятие со светильников аварийного и аварийного аккумуляторного освещения ламп даже на самое короткое время;

.4. включение стационарных взрывозащищенных светильников при неисправности труб или кабелей, идущих к ним, и с колпаками, имеющими трещины.

8.6. Исправность аварийного освещения необходимо проверять не реже одного раза в 6 мес. Исправность аварийного аккумуляторного освещения - не реже одного раза в неделю и перед выходом в рейс, при этом все лампы должны гореть с полным накалом.

8.7. Лампы накаливания с темным налетом на колбе и люминесцентные лампы с потемневшими концами трубки рекомендуется заменять до выхода их из строя. При замене люминесцентной лампы рекомендуется заменить и ее стартер, так как срок службы новой лампы со старым стартером резко сокращается. Признаками неисправности стартеров люминесцентных ламп являются слабое свечение на концах трубки, потемнение концов, периодическое зажигание (мигание) или отсутствие зажигания лампы. Быстрое мерцание люминесцентной лампы может означать ее переход в однополупериодный (диодный) режим дугового разряда, сопровождающийся быстрым нагревом пускорегулирующего аппарата. Такая лампа должна быть немедленно отключена и заменена.

8.9. ТО аккумуляторных взрывозащищенных фонарей следует выполнять не реже одного раза в месяц, а при использовании - ежедневно, обеспечивая при необходимости заряд аккумуляторов.

9. Аккумуляторы

9.1. Общие указания

9.1.1. При использовании стационарных аккумуляторов следует осматривать их не реже одного раза в неделю. При осмотре необходимо проверять:

.1. крепление аккумуляторов;

.2. чистоту аккумуляторного помещения, стеллажей и аккумуляторов, отсутствие трещин, течи и окислов на поверхности, а также коротких замыканий элементов и между элементами путем измерения напряжения;

.3. эффективность действия вентиляции, отопления и исправность взрывозащищенных светильников освещения аккумуляторного помещения;

.4. исправность зарядных устройств;

.5. наличие средств, обеспечивающих безопасность работ с кислотой и щелочью.

9.1.2. Измерения напряжений кислотных аккумуляторов рекомендуется выполнять с помощью аккумуляторного пробника с нагрузочным резистором, соответствующим номинальному току разряда аккумулятора. Измерение напряжений щелочных аккумуляторов следует выполнять в режиме разряда батареи.

9.1.3. В качестве переносных источников освещения в аккумуляторных помещениях должны использоваться только взрывозащищенные аккумуляторные фонари.

9.1.4. Металлические детали аккумуляторов, не покрытые лаком, должны быть покрыты рекомендованным смазочным средством (техническим вазелином и т.п.). Элементы батареи должны быть плотно закрыты пробками с газоотводными отверстиями и исправными резиновыми кольцами.

9.1.5. Уровень электролита необходимо поддерживать выше верхнего края пластин на 12 - 15 мм в кислотных и на 5 - 12 мм в щелочных аккумуляторах. Оголение пластин не допускается.

9.1.6. При излишке электролита в кислотных аккумуляторах его следует отсосать резиновой грушей, при недостатке - долить дистиллированной водой (если плотность электролита повышена) или электролитом такой же плотности. Доливку щелочных аккумуляторов допускается производить питьевой подщелоченной водой (2 объема воды на 1 объем электролита).

9.1.7. В каждый щелочной аккумулятор для предохранения от поглощения углекислоты из воздуха рекомендуется добавить вазелинового масла или керосина.

9.1.8. Трещины на поверхности мастики кислотных аккумуляторов следует устранять путем оплавления мастики нагретым металлическим стержнем (паяльником) только на разряженных аккумуляторах с вывернутыми пробками вне аккумуляторного помещения.

9.1.9. **Запрещается**:

.1. проверять заряд аккумуляторов "на искру" замыканием контактов металлическим предметом;

.2. добавлять в аккумуляторы щелочь либо кислоту;

.3. использовать для щелочных и кислотных аккумуляторов одну и ту же посуду и ареометры;

.4. хранить в одном помещении (даже кратковременно) кислотные и щелочные аккумуляторы;

.5. смазывать вазелином поверхности, покрытые битумным лаком, а также резиновые кольца пробок.

9.1.10. При ТО аккумуляторов необходимо:

.1. очистить аккумуляторы от солей и ржавчины;

.2. зачистить окисленные зажимы контактов и обжать все контактные соединения;

.3. покрыть очищенные места, контакты и межэлементные соединения рекомендованным смазочным средством;

.4. прочистить газоотводные отверстия в пробках и заменить неисправные резиновые кольца;

.5. проверить и довести до требуемых величин уровень и плотность электролита.

9.1.11. Рекомендуемая периодичность ТО аккумуляторов - не реже одного раза в месяц.

9.1.12. Режимы и периодичность заряда аккумуляторов определяются условиями их использования и инструкциями по эксплуатации. Аккумуляторы, постоянно используемые в кратковременных циклах "заряд-разряд", следует заряжать сразу после разряда. Аккумуляторы, имеющие продолжительные режимы разряда или находящиеся в постоянной готовности к действию, следует заряжать по мере необходимости, но не реже одного раза в месяц.

9.1.13. При использовании аккумуляторов в режиме автоматического подзаряда (кроме встроенных в светильники аварийного освещения) следует:

.1. включать на подзаряд только полностью заряженные аккумуляторы;

.2. регулировать ток подзаряда в зависимости от типа и емкости аккумуляторов так, чтобы напряжение на элементах щелочных аккумуляторов поддерживалось в пределах 1,5 - 1,6 В, а на элементах кислотных - в пределах 2,1 - 2,2 В;

.3. увеличивать (уменьшать) ток подзаряда при уменьшении (увеличении) плотности электролита и температуры окружающего воздуха;

.4. поддерживать нормальный уровень электролита;

.5. заряжать током усиленного заряда щелочные аккумуляторы и током нормального заряда кислотные аккумуляторы не реже одного раза в 3 мес;

.6. проверять в действии защиту от разряда батареи вследствие понижения или исчезновения напряжения, питающего устройство автоматического подзаряда, не реже одного раза в месяц.

9.1.14. Перед зарядом аккумуляторов необходимо:

.1. включить искусственную вентиляцию;

.2. вывернуть пробки всех элементов (кроме случаев, когда по инструкции допускается производить заряд с ввернутыми пробками);

.3. проверить затяжку гаек межэлементных соединений;

.4. измерить напряжение аккумуляторов под нагрузкой;

.5. проверить и довести до требуемого уровень электролита;

.6. проверить в нескольких контрольных элементах плотность и температуру электролита.

9.1.15. Во время заряда необходимо вести наблюдение за:

.1. напряжением и силой зарядного тока, регулируя их в зависимости от выбранного режима заряда;

.2. температурой, уровнем и плотностью электролита в контрольных элементах;

.3. газовыделением;

.4. эффективностью действия систем вентиляции.

9.1.16. Во время заряда не допускается повышение температуры электролита в кислотных аккумуляторах и составного (с добавлением моногидрата лития) электролита в щелочных аккумуляторах выше 45°С, простого электролита на основе едкого натра - выше 40°С и на основе едкого кали - выше 35°С. Если температура достигает предельной величины, следует уменьшить зарядный ток вдвое или прервать заряд на время, необходимое для снижения температуры электролита на 5 - 10°С. В жаркое время заряд рекомендуется производить ночью.

9.1.17. После заряда необходимо:

.1. проверить уровень и плотность электролита в контрольных элементах;

.2. протереть зажимы и межэлементные соединения ветошью и смазать их рекомендованным смазочным средством;

.3. ввернуть пробки (после остывания электролита);

.4. измерить напряжение контрольных элементов и батареи в целом (не ранее чем через 2 ч после окончания заряда).

9.1.18. Результаты измерений в начале и конце заряда необходимо отразить в учетной документации.

9.1.19. Осмотр и проверка в действии аккумуляторов, установленных на спасательных средствах, должны выполняться одновременно с проверкой в действии этих средств.

9.1.20. Основными причинами уменьшения емкости и срока службы аккумуляторов являются:

.1. систематические недозаряды;

.2. глубокие разряды ниже допустимых конечных напряжений, длительные разряды малым током и пребывание в разряженном состоянии;

.3. повышенная плотность и температура электролита;

.4. пониженный уровень электролита;

.5. доливка в кислотные аккумуляторы недистиллированной воды;

.6. длительная работа щелочных аккумуляторов на старом или простом электролите;

.7. повышенный саморазряд вследствие выкрашивания активной массы, коротких замыканий и загрязнения электролита.

9.1.21. Ввод в действие новых аккумуляторов следует выполнять в соответствии с указаниями инструкций по эксплуатации.

9.1.22. При снижении емкости аккумуляторов рекомендуется выполнить 2 - 3 цикла "заряд-разряд". Если это не приводит к заметному увеличению емкости, следует заменить электролит и повторить циклы. При отсутствии специальных разрядных устройств допускается выполнять разряд на штатную нагрузку, если обеспечиваются необходимый ток и длительность разряда, либо на специально изготовленные устройства.

9.1.23. Замена электролита в щелочных аккумуляторах производится через каждые 100 - 150 циклов "заряд - разряд" или в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

9.1.24. Аккумуляторы, емкость которых уменьшилась до 80 % от номинальной, подлежат ремонту или замене.

9.2. Заряд щелочных аккумуляторов

9.2.1. Плотность электролита в аккумуляторах должна находиться в пределах:

.1. на основе едкого кали - 1,19 - 1,21;

.2. на основе едкого натра - 1,17 - 1,19.

9.2.2. Плотность электролита во время циклов заряда и разряда меняется незначительно, поэтому заряженность аккумуляторов следует контролировать по величине напряжения. Если напряжение ниже номинального (1,25 В на банку), это свидетельствует о той или иной степени разряженности. При уменьшении напряжения до 1 В на банку аккумуляторы следует зарядить.

9.2.3. В условиях длительного разряда (не менее 5 ч) запрещается разряжать аккумуляторы ниже конечного напряжения 1 В на банку, измеренного под нагрузкой. При 3-часовом режиме разряда аккумуляторы допускается разряжать до напряжения не ниже 0,8 В, при 1-часовом - не ниже 0,5 В на банку.

9.2.4. Основным режимом заряда аккумуляторов является нормальный, выполняемый током нормального заряда в соответствии с инструкциями по эксплуатации. Величину тока во время заряда рекомендуется поддерживать постоянной.

9.2.5. При отсутствии других указаний нормальный заряд следует выполнять в течение 6 ч током, равным (в амперах) 0,25 величины номинальной емкости аккумуляторов в А-ч.

9.2.6. Усиленный заряд выполняется в течение 10 - 12 ч током нормального заряда. Ускоренный заряд - 3 ч при токе, вдвое большем тока нормального заряда.

Примечание. Следует иметь в виду, что недозаряды ухудшают состояние щелочных аккумуляторов.

9.2.7. Усиленный заряд выполняется:

.1. при вводе в действие новых аккумуляторов;

.2. после 10 - 12 циклов "заряд - разряд" нормальным током;

.3. после смены электролита в используемых аккумуляторах;

.4. после глубоких разрядов ниже допустимых конечных напряжений;

.5. для аккумуляторов, используемых в режиме автоматического подзаряда.

9.2.8. Рекомендуется не реже одного раза в 6 мес разрядить аккумуляторы током 6-часового разряда до напряжения 1,1 В на банку, после чего дать усиленный заряд.

9.2.9. Ускоренный заряд допускается только при необходимости уменьшения времени заряда. Частые ускоренные заряды уменьшают срок службы аккумуляторов.

9.2.10. У исправных аккумуляторов напряжение при нормальном зарядном токе должно быть равно в начале заряда 1,45 - 1,55 В, в конце заряда 1,75 - 1,85 В. Признаком окончания заряда является постоянство напряжения в течение 2-3 ч при обильном газовыделении.

9.3. Заряд кислотных аккумуляторов

9.3.1. Плотность электролита в заряженных аккумуляторах должна находиться в пределах 1,23 - 1,28.

Примечание. Низшие значения плотности соответствуют условиям использования аккумуляторов с повышенной температурой электролита (в жаркое время года, в тропиках).

9.3.2. Степень заряженности кислотных аккумуляторов принято контролировать по величине плотности электролита. Это допустимо делать также по величине ЭДС. Например, при плотности электролита 1,28 в полностью заряженном аккумуляторе имеют место следующие соотношения:

Степень заряженности аккумулятора, о.е.	Плотность электролита, г/куб см	ЭДС аккумулятора, В
1,00	1,28	2,12
0,75	1,24	2,09
0,50	1,20	2,05
0,25	1,15	2,00

Примечание. Замер ЭДС аккумуляторов следует производить не ранее чем через 2 ч после окончания их заряда.

9.3.3. При 20-часовом режиме разряда аккумуляторы допускается разряжать до напряжения не ниже 1,75 В, измеренного под нагрузкой. При 1-часовом - не ниже 1,6 В, при 5-минутном - не ниже 1,5 В. Для надежной работы аккумуляторы не рекомендуется постоянно разряжать более чем на 50 %.

9.3.4. Основным режимом заряда аккумуляторов является нормальный, выполняемый током нормального режима в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

9.3.5. При отсутствии других указаний нормальный заряд выполняется током, равным (в амперах) 0,08 - 0,10 величины номинальной емкости аккумуляторов в А-ч, до начала газовыделения и напряжения на элементах 2,3 - 2,4 В, после чего током, равным половине тока нормального режима, до начала обильного газовыделения и напряжения на элементах 2,5 - 2,7 В. Признаками окончания заряда являются обильное газовыделение во всех элементах, постоянство напряжения и плотности электролита в течение 2 - 3 ч.

10. Полупроводниковые преобразователи и приборы

10.1. Полупроводниковые преобразователи

10.1.1. При использовании полупроводниковых преобразователей электроэнергии, содержащих выпрямительные полупроводниковые диоды и (или) тиристоры со средствами коммутации, управления, контроля и защиты, необходимо:

.1. поддерживать параметры электроэнергии на входе и выходе преобразователей в заданных пределах;

.2. не допускать перегрузки преобразователей свыше допустимых значений;

.3. обеспечивать нормальную работу систем вентиляции и охлаждения;

.4. периодически проверять температуру нагрева преобразователей.

10.1.2. Если преобразователи с естественным охлаждением перегреваются, рекомендуется уменьшить их нагрузку, либо принять возможные меры по улучшению условий охлаждения (обеспечить доступ воздуха, применить искусственную вентиляцию и т.д.).

10.1.3. Проверка технического состояния преобразователей должна быть выполнена:

.1. при отклонении выходных параметров от заданных величин;

.2. при обнаружении неисправности;

.3. при срабатывании блокировки, сигнализации или защиты, в том числе быстродействующих предохранителей в цепях полупроводниковых диодов (тиристоров);

.4. при ТО преобразователей.

10.1.4. При проверке технического состояния или поиске неисправности следует обращать внимание в первую очередь на соответствие всех видов напряжения установленным (номинальным) значениям, исправность средств коммутации, блокировки, сигнализации и защиты, контактных соединений, штепсельных разъемов, конденсаторов выходных фильтров.

10.1.5. Замена специальных быстродействующих предохранителей в цепях с диодами (тиристорами) предохранителями другого типа запрещается.

10.1.6. При ТО преобразователей необходимо:

.1. продуть преобразователи ручным мехом или пылесосом;

.2. обжать контактные соединения;

.3. проверить техническое состояние в соответствии с п. 10.1.4;

.4. проверить в действии защиту от нарушения нормальной работы систем вентиляции и охлаждения (при наличии).

Рекомендуемая периодичность ТО - не реже одного раза в 6 мес.

10.2. Полупроводниковые приборы

10.2.1. При использовании полупроводниковых приборов необходимо обеспечить требуемые условия их охлаждения. При повторяющихся отказах полупроводниковых приборов следует принять меры по улучшению условий их охлаждения.

10.2.2. Измерение напряжения в устройствах на базе полупроводниковых приборов рекомендуется выполнять с использованием электронного вольтметра или осциллографа, а при отсутствии их - стрелочным вольтметром с высоким внутренним сопротивлением (не менее 1 кОм/В для приборов переменного тока и 20 кОм/В для приборов постоянного тока).

10.2.3. Измерение сопротивления изоляции полупроводниковых преобразователей и устройств, выполненных на базе полупроводниковых приборов, допускается, как правило, лишь для проверки выводов, монтажа, обмоток трансформаторов и т.п. При этом выпрямительные полупроводниковые диоды (тиристоры) должны быть замкнуты накоротко временной перемычкой либо отключены. Блоки, модули, источники информации со встроенными преобразователями сигнала, печатные платы с полупроводниковыми приборами и другими элементами электроники на время измерений должны быть отсоединены либо отключены.

Примечание. Под источниками информации понимаются аналоговые и дискретные преобразователи неэлектрических величин в электрические.

10.2.4. При замене полупроводниковых приборов рабочие параметры, определяемые конкретной схемой включения, не должны превышать предельно допустимых паспортных данных для каждого типа прибора. Рекомендуется применять полупроводниковые приборы с запасом по электрическим и температурным параметрам.

10.2.5. Пайку выводов полупроводниковых приборов, особенно маломощных, следует производить на расстоянии не менее 10 мм от корпуса. Изгибы выводных концов должны находиться не ближе 3 - 5 мм от проходного изолятора. Мощность паяльника не должна превышать 25 Вт. Продолжительность пайки должна быть не более 2 - 3 с, при этом обязательно применение дополнительного теплоотвода между местом пайки и корпусом прибора. Рекомендуется применение средств отсоса излишнего припоя с места пайки. После окончания работы следует покрыть место пайки защитным лаком.

11. Аппаратура внутренней связи, сигнализации и управления судном

11.1. Действие телефонов безбатарейной связи необходимо проверять не реже одного раза в месяц.

11.2. Действие авральной сигнализации необходимо проверять не реже одного раза в 10 дней и перед выходом судна в рейс. Использование авральной сигнализации не по прямому назначению запрещается.

11.3. Системы сигнализации обнаружения пожара и предупреждения о вводе в действие средств объемного пожаротушения должны постоянно находиться в действии. Вывод из действия систем для устранения неисправностей или выполнения ТО допускается только с разрешения капитана и с предварительным уведомлением вахтенного помощника. При использовании систем необходимо ежедневно проверять величину напряжения питания (основного и резервного), величину тока в лучах.

11.4. Для контроля технического состояния систем сигнализации обнаружения пожара следует периодически выполнять проверку действия ручных и автоматических извещателей. Такой проверке не реже одного раза в месяц должны быть подвергнуты по одному извещателю из имеющихся типов в каждом луче системы. Проверке подлежат только извещатели многократного действия. Испытания извещателей не должны приводить к выходу их из строя. При проверке рекомендуется исполь-

зование специальных переносных устройств (нагревателей, имитаторов дыма и т.п.). Испытания открытым пламенем запрещаются.

11.5. Разборка и ремонт извещателей, содержащих радиоактивные изотопы, должны производиться специализированной береговой организацией.

11.6. Проверку в действии автоматического отключения вентиляции и закрытия противопожарных дверей и заслонок (при наличии) по сигналу системы сигнализации обнаружения пожара необходимо выполнять не реже одного раза в год, уведомляя предварительно вахтенного помощника.

11.7. Перед выходом в рейс необходимо подготовить к действию указатели положения руля одновременно с подготовкой электроприводов рулевого устройства. При подготовке следует:

.1. измерить сопротивление изоляции;

.2. сверить показания указателей с действительным положением руля. Разница между указанным и действительным положением руля должна быть не более 1° при положении руля в диаметральной плоскости или параллельно ей, 1,5 ° - при углах положения руля от 0 до 5 °, 2,5° - при углах положения руля от 5 до 35°.

11.8. Действие электрической аппаратуры управления и сигнализации закрытия водонепроницаемых дверей должно проверяться не реже одного раза в неделю и перед выходом в рейс. Перед проверкой должно быть сделано соответствующее предупреждение. Проверку следует выполнять со всех постов при питании от основного и резервного источников, контролируя действие сигнализации о закрытии дверей. Обнаруженные неисправности должны быть немедленно устранены.

12. Электрические средства управления и автоматизации судовых технических средств

12.1. Техническое использование, ТО и ремонт электрических средств управления и автоматизации (ЭСА) судовых технических средств должны производиться в соответствии с указаниями инструкций заводов-изготовителей соответствующих ЭСА.

12.2. Типовой перечень работ по ТО ЭСА, выполняемый не реже двух раз в год, следующий:

.1. очистить датчики и исполнительные органы от грязи, нагара и отложений;

.2. подтянуть все контактные и крепежные соединения;

.3. очистить блоки управления мягкой волосяной щеткой, труднодоступные места продуть воздухом от пылесоса;

.4. разъединить и снова соединить все разъемные штепсельные соединения;

.5. измерить сопротивление изоляции с учетом указаний п.10.2.3.

.6. проверить величину напряжения основного и резервного источников питания, автоматическое включение резервного источника при исчезновении основного питания и соответствующее срабатывание при этом сигнализации.

12.3. Следует не реже одного раза в месяц при очередном включении генераторов на параллельную работу производить визуальную проверку правильности действия средств автоматической синхронизации по лампам синхронизации или стрелочному синхроноскопу. Признаком неисправности синхронизатора является возникновение значительных бросков тока и понижения напряжения судовой сети в момент включения АВ генератора по команде синхронизатора. Неисправный синхронизатор должен быть отключен до устранения неисправности, а включение синхронных генераторов на параллельную работу должно производиться, используя ручную синхронизацию.

12.4. Система управления аварийным дизель-генератором (АДГ) должна быть постоянно включена и находиться в состоянии готовности к немедленному автоматическому вводу в действие АДГ и приему им нагрузки при обесточивании судовой сети.

Ответственный персонал должен не реже одного раза в неделю производить запуск АДГ без приема нагрузки в соответствии с инструкцией по эксплуатации, после чего должен быть осуществлен повторный запуск с местного поста управления АДГ и пуск двигателя сжатым воздухом (где это предусмотрено). Один раз в 6 мес следует произвести автоматический пуск АДГ путем снятия питания аварийного распределительного щита (АРЩ) от ГРЩ с последующим приемом нагрузки основных потребителей АРЩ и работой с ней в течение 10 - 15 мин.

12.5. Запасные электронные блоки, модули и печатные платы необходимо ежегодно устанавливать взамен соответствующих штатных для проверки их работоспособности в течение, по крайней мере, нескольких часов.

12.6. Поверку датчиков, контролирующих основные параметры энергетической установки, электростанции, вспомогательных механизмов и систем, должна выполнять специализированная береговая организация не реже одного раза в 4 года.

13. Гребные электрические установки

13.1. Использование и ТО гребных электрических установок (ГЭУ) должно производиться в соответствии с инструкциями по эксплуатации и указаниями судовладельца.

13.2. При получении распоряжения о подготовке ГЭУ к действию вахтенный электромеханик должен:

.1. осмотреть главные генераторы, гребные электродвигатели, агрегаты возбуждения, другое электрооборудование ГЭУ, отключить обогрев электрических машин;

.2. измерить сопротивление изоляции электрических машин, цепей главного тока, возбуждения и управления ГЭУ;

.3. проверить в действии совместно с вахтенным механиком системы смазки, охлаждения и вентиляции ГЭУ;

.4. с разрешения вахтенного помощника капитана провернуть валоповоротным устройством гребные электродвигатели. После проворачивания валоповоротное устройство должно быть отсоединено;

.5. ввести в действие агрегаты возбуждения;

.6. набрать заданную схему ГЭУ по готовности первичных двигателей;

.7. с разрешения вахтенного помощника капитана опробовать ГЭУ в действии из ЦПУ при минимальной частоте вращения винтов вперед и назад;

.8. доложить вахтенному помощнику капитана о готовности ГЭУ к работе и передать управление ГЭУ на мостик. Вахтенный помощник капитана должен проверить ГЭУ в действии с мостика и о результатах сообщить вахтенному электромеханику.

13.3. При использовании ГЭУ вахтенный электромеханик обязан:

.1. обеспечивать заданный режим работы ГЭУ;

.2. контролировать температуру нагрева обмоток электрических машин и вентилирующего воздуха, температуру и давление воды и отсутствие протечек в воздухоохладителях;

.3. контролировать давление в трубопроводе смазки подшипников, а также температуру нагрева подшипников электрических машин;

.4. в установившемся режиме работы ГЭУ делать осмотр работающего электрооборудования не менее двух раз за вахту с уведомлением вахтенного механика о результатах осмотра.

13.4. Переход на другой режим работы ГЭУ производится вахтенным электромехаником только по указанию капитана или вахтенного помощника. В случае неисправности ГЭУ вахтенный электромеханик совместно с вахтенным механиком могут перейти на другой режим с разрешения вахтенного помощника капитана.

14. Взрывозащищенное электрооборудование

14.1. Общие указания

14.1.1. Техническое использование, ТО и ремонт взрывозащищенного электрооборудования проводится согласно поло-

жениям настоящей части Правил при выполнении дополнительных требований настоящего раздела.

14.1.2. Во взрывоопасных помещениях и пространствах запрещается:

.1. ремонтировать электрооборудование, находящееся под напряжением;

.2. эксплуатировать электрооборудование при неисправных средствах взрывозащиты или защитном заземлении;

.3. вскрывать оболочку взрывозащищенного электрооборудования, если при этом токоведущие части находятся под напряжением;

.4. подключать к источникам питания искробезопасных приборов другие аппараты и цепи, которые не входят в комплектацию данного прибора;

.5. заменять перегоревшие лампы в светильниках без отключения светильника от сети. Вскрытие светильника производится по истечении времени, необходимого для его остывания. Вновь светильник включается только при полностью собранном осветительном приборе;

.6. применять невзрывозащищенные электроизмерительные приборы. При отсутствии на судах взрывозащищенных приборов измерения параметров электрических цепей, расположенных во взрывоопасных помещениях и пространствах, производятся из невзрывоопасных помещений и пространств при условии, что все элементы взрывозащиты измеряемых цепей находятся в собранном состоянии. Измерение напряжения на банках аккумуляторных батарей невзрывозащищенными электроизмерительными приборами, вносимыми в аккумуляторные, допускается не ранее чем через 2 ч после окончания зарядки. При этом для обеспечения полного удаления взрывоопасных газов из помещения вентиляция помещения должна быть включена не менее чем за 20 мин до начала измерения;

.7. закрашивать паспортные таблички, а также маркировки взрывозащиты и предупредительные надписи на взрывозащищенном электрооборудовании;

.8. закрашивать щели взрывонепроницаемых соединений;

.9. открывать взрывонепроницаемые оболочки, содержащие химические источники тока (например, аккумуляторные батареи). Если этого избежать нельзя, должны быть приняты меры, исключающие возможность наличия взрывоопасной смеси в помещениях или пространствах;

.10. использовать оборудование при наличии каких-либо неисправностей защитных аппаратов или блокировочных устройств;

.11. вносить без согласования с заводом-изготовителем или Регистром какие-либо изменения в схему блокировок.

14.1.3. Запрещается вносить и эксплуатировать во взрывоопасных помещениях и пространствах невзрывозащищенные переносные светильники, портативные устройства радиосвязи, радиоприемники, магнитофоны, электронные калькуляторы, фотоаппараты с электронными блоками и фотовспышки.

14.1.4. Химические источники тока искробезопасных приборов (сухие гальванические элементы и аккумуляторы) должны по типу и характеристикам (входное напряжение, ток короткого замыкания и др.) строго соответствовать спецификации.

14.1.5. Запрещается прокладка кабелей переносного электрооборудования (за исключением искробезопасных цепей) через взрывоопасные помещения и пространства.

14.1.6. Во взрывозащищенных светильниках разрешается применять только лампы спецификационного типа. Смена типа ламп должна согласовываться с заводом-изготовителем светильника или Регистром.

14.1.7. Категорически запрещается изменять параметры взрывозащиты электрооборудования: увеличивать ширину взрывозащитной щели, уменьшать длину (площадь) поверхностей, обеспечивающих взрывонепроницаемость оболочки, изменять схему и параметры искробезопасного оборудования, уменьшать давление воздуха в продуваемом электрооборудовании (или в помещениях с избыточным давлением) ниже спецификационного.

14.1.8. Электрооборудование, установленное взамен спецификационного, должно иметь уровень и вид взрывозащиты, соответствующие классу помещения, категории и группе взрывоопасной среды.

14.1.9. Результаты ремонтов, профилактических испытаний и измерений параметров взрывозащиты, выявленные дефекты должны отражаться в соответствующих учетных документах.

14.2. Техническое обслуживание

14.2.1. При ТО взрывозащищенного электрооборудования и сетей необходимо обращать внимание на:

.1. степень коррозии, покраску труб, креплений, отсутствие люфта в местах присоединений кабельных труб к электрооборудованию, что допускается проверять покачиванием труб (резьбовые соединения должны быть затянуты до упора и обеспечивать соединение не менее пяти ниток резьбы);

.2. исправное состояние и герметизацию вводов кабелей и проводов в электрооборудование, что проверяется путем наружного осмотра, легкого подергивания кабелей и проводов, которые не должны выдергиваться даже на небольшую длину;

.3. наличие и плотность заглушек на неиспользованных сальниковых вводах;

.4. цельность (отсутствие сколов, трещин) стеклянных колпаков светильников и исправность их уплотнений, цельность стекол окон приборов, соответствие типа ламп паспортному. Поврежденные колпаки светильников подлежат немедленной замене;

.5. исправное состояние заземлений;

.6. наличие избыточного давления воздуха (не ниже 3 - 5 мм вод. ст.) в помещениях с электродвигателями, валы которых пропущены через переборку в смежное взрывоопасное помещение и уплотнены в месте прохода через переборку сальниковыми уплотнениями, а также исправность работы блокировки по давлению воздуха;

.7. наличие предупредительных знаков и надписей, указывающих на взрывозащищенное исполнение электрооборудования;

.8. наличие всех предусмотренных конструкцией болтов, крепящих элементы оболочки;

.9. отсутствие трещин, сколов, вмятин на оболочке оборудования;

.10. наличие пломб, требуемых в случае, если закрытие крышек не обеспечивается ключами специальной, отличной от шестигранной, формы;

.11. наличие и цельность уплотнительных прокладок;

.12. сопротивление изоляции электрических машин взрывозащищенного исполнения, которое не должно быть ниже 0,5 МОм (для напряжения сети до 1000 В);

.13. исправную работу измерительных приборов.

14.2.2. При осмотре искробезопасного электрооборудования проверяется наличие пломб (если коробки не закрыты специальным, отличным от шестигранного по форме ключом), маркировки и предупредительных надписей (таблички "искробезопасная цепь" или маркировка отличительной краской сине-голубого тона), целостность корпусов, отсутствие вмятин, сколов, трещин, плотность закрытия коробок, исправность заземления.

14.2.3. Периодичность ТО согласно пп. 14.2.1, 14.2.2 - не реже одного раза в месяц.

14.2.4. Проверка ЭТР защиты взрывозащищенных электродвигателей с взрывозащитой вида "е" (повышенная надежность против взрыва) выполняется согласно п. 7.4. По результатам проверки с помощью время-токовых характеристик реле определяется соответствие времени срабатывания защиты при пусковом токе электродвигателя значению, указанному в табличке или паспорте взрывозащищенного электродвигателя. Периодичность проверки - в соответствие с п. 7.3.1.

14.2.5. Доступные взрывонепроницаемые зазоры оболочек электрооборудования должны измеряться не реже чем 1 раз в 6 мес и после сборки взрывозащищенной оболочки.

14.2.6. Внеочередные осмотры электрооборудования должны проводиться после его автоматического отключения средствами защиты. Включать установку до выяснения и устранения причины отключения не допускается.

14.2.7. При ТО искробезопасного электрооборудования, кроме работ, указанных в разделе 4, дополнительно проверяется:

.1. отсутствие видимых повреждений залитых блоков (трещин, сколов, отслоений массы от заливаемых деталей и стенок оболочки);

.2. сопротивление изоляции искробезопасных цепей по отношению к другим искробезопасным цепям и корпусу. Оно должно быть не ниже 0,2 МОм.

14.3. Ремонт

14.3.1. Судовым экипажам, БТОФ и СРЗ разрешается выполнять следующие виды работ по взрывозащищенному электрооборудованию:

.1. замена смазки и подшипников;

.2. ревизия токоведущих частей и контактных соединений;

.3. замена перегоревших ламп и поврежденных стеклянных колпаков в светильниках;

.4. разборка, чистка, смазка взрывозащищенных поверхностей и сборка электрооборудования;

.5. устранение течи масла и его замена;

.6. замена уплотнительных прокладок;

.7. замена предохранителей, сухих гальванических элементов и аккумуляторных батарей;

.8. замена секций обмоток заводского изготовления для электрических машин напряжением более 1000 В и замена обмоток машин до 1000 В на идентичные при соблюдении обмоточных данных и марки материала;

.9. ремонт систем продувки, чистка и замена фильтров, замена стекол смотровых окон;

.10. ремонт вентилятора и его кожуха;

.11. установка недостающих болтов при соблюдении их размеров и материала;

.12. замена любых других деталей взрывозащищенного электрооборудования деталями, изготовленными заводом-изготовителем по рабочим чертежам и техническим условиям, утвержденным для данного электрооборудования.

После проведения указанных работ измеряются элементы взрывозащиты, которые должны соответствовать требованиям инструкций заводов-изготовителей.

14.3.2. Запрещается применение для уплотнений сальниковых вводов кабелей резиновых колец собственного изготовления и установка самодельных заглушек неиспользованных сальниковых вводов.

14.3.3. Замена уплотнительных прокладок во взрывозащищенном электрооборудовании производится в сроки, оговоренные заводом-изготовителем, а также при обнаружении повреждения или потери их уплотняющих свойств. Прокладки разрешается заменять только на идентичные по материалу и форме.

14.3.4. После замены пришедших в негодность кабельных труб должны проводиться испытания сжатым воздухом в течение 3 мин давлением 0,25 МПа (2,5 кг/кв см) - для труб, проходящих в помещениях и пространствах, где взрывоопасные смеси газов присутствуют в нормальном эксплуатационном режиме, и 0,05 МПа (0,5 кг/кв см) - для труб, проходящих в других взрывоопасных помещениях и пространствах. Во время испытаний давление в трубопроводе не должно снижаться более чем на 50 %.

14.3.5. После подтягивания или замены крепежных болтов взрывонепроницаемой оболочки электрооборудования необходимо проводить контроль величины и равномерности нормируемых зазоров взрывозащитных соединений.

14.3.6. При сборке взрывозащищенного электрооборудования взрывозащитные поверхности очищаются от грязи, ржавчины, остатков смазки и покрываются тонким слоем консистентной смазки.

14.3.7. Эластичные уплотнения, предназначенные для защиты электрооборудования от проникновения пыли, должны быть неповрежденными и своевременно обновляться. При замене уплотнительной резиновой прокладки необходимо проверять степень сжатия вновь установленной резины, которая должна составлять 30 - 40 % исходной высоты.

14.3.8. Изделия, залитые компаундом, не подлежат ремонту и в случае выхода из строя заменяются запасными.

15. Сопротивление изоляции

15.1. Измерение общего сопротивления изоляции судовых сетей и работающего электрооборудования щитовыми приборами должно производиться не реже одного раза в сутки. Это сопротивление не нормируется. Для его приближенной оценки рекомендуются следующие значения:

.1. силовая сеть распределения электроэнергии при числе установленных потребителей: до 50 - не менее 0,05 МОм, от 50 до 100 - не менее 0,025 МОм, свыше 100 - не менее 0,02 МОм;

.2. сеть освещения при числе осветительных точек, получающих питание от одного источника: до 100 - не менее 0,05 МОм, от 100 до 500 - не менее 0,03 МОм, свыше 500 - не менее 0,02 МОм.

15.2. Устройства автоматического контроля сопротивления изоляции должны быть постоянно включены. При срабатывании устройств следует отключать только звуковой сигнал, который сразу после отключения участка с пониженным сопротивлением изоляции должен быть снова включен.

15.3. Независимо от ежедневного измерения сопротивления изоляции щитовыми приборами необходимо не реже одного раза в месяц измерять переносным омметром сопротивление изоляции всего электрооборудования с занесением результатов в соответствующий учетный документ. Измерение сопротивления изоляции электрооборудования, в состав которого входят полупроводниковые приборы, должно производиться с учетом п. 10.2.3.

15.4. Сопротивление изоляции по отношению к корпусу судна, а также между фазами нового или капитально отремонтированного электрооборудования при номинальном напряжении до 500 В должно быть не менее приведенного в таблице приложения VI.1. Нормы сопротивления изоляции электрооборудования, находящегося в эксплуатации, приведены в таблице приложения VI.2.

15.5. Измерение сопротивления изоляции электрооборудования в нагретом состоянии должно выполняться немедленно после его отключения.

15.6. Измерение сопротивления изоляции обмотки возбуждения синхронных генераторов с контактными кольцами следует производить только после поднятия щеток или отключения выпрямительного моста от обмотки возбуждения другим способом. В бесщеточных синхронных генераторах перед измерением сопротивления изоляции обмотки возбуждения и других обмоток, расположенных на роторе, необходимо с помощью неизолированного медного провода шунтировать все полупроводниковые приборы, расположенные на роторе.

15.7. Величину сопротивления изоляции электрических машин рекомендуется определять не ранее чем через 60 с после приложения испытательного напряжения (R60). При измерениях сопротивления изоляции электрических машин в холодном состоянии рекомендуется дополнительно оценивать степень увлажненности изоляции по величине коэффициента абсорбции, определяемой как отношение сопротивления изоляции R60

к сопротивлению изоляции R15, измеренному через 15 с. При коэффициенте абсорбции меньше 1,3 и температуре воздуха 15 - 30°С изоляция считается увлажненной и при техническом обслуживании электрооборудования ее следует подвергнуть сушке.

15.8. Техническое состояние электрооборудования с точки зрения сопротивления изоляции может быть оценено как:

хорошее, если сопротивление изоляции не меньше нормального;

удовлетворительное, если сопротивление изоляции меньше нормального, но равно или больше предельно допустимого;

неудовлетворительное, если сопротивление изоляции меньше предельно допустимого.

При оценке рекомендуется учитывать влияние факторов, временно снижающих сопротивление изоляции (температура и влажность воздуха, загрязненность), а также результаты предыдущих измерений.

15.9. Электрические машины, кабели и другое электрооборудование, имеющее неудовлетворительное техническое состояние с точки зрения сопротивления изоляции, должны быть выведены из действия, после чего необходимо принять меры к повышению сопротивления их изоляции.

15.10. Для поддержания и восстановления сопротивления изоляции электрооборудования допускается использование аппаратов, основанных на наложении разности потенциалов между токоведущими частями и корпусом.

Приложение VI.1.

Минимальное сопротивление изоляции нового или капитально отремонтированного электрооборудования

Электрооборудование	Сопротивление изоляции, МОм	
	В холодном состоянии	В нагретом состоянии
Электрические машины с воздушным охлаждением обмоток и номинальной мощностью:		
до 100 кВт	5	2
от 100 до 1000 кВт	3	1
Трансформаторы с воздушным охлаждением обмоток	5	2
Полупроводниковые преобразователи	10	5
Распределительные щиты, пульты управления при отключенных внешних цепях, сигнальных лампах и т.п.	1	-
Коммутационная, пусковая и защитная аппаратура	5	-
Электронагревательные приборы	1	0,5
Аппаратура внутренней связи, сигнализации и управления судном	20	-

Приложение VI.2.

Нормы сопротивления изоляции электрооборудования, находящегося в эксплуатации

Электрооборудование	Сопротивление изоляции в нагретом состоянии, МОм	
	Нормальное	Предельно допустимое
Электрические машины с воздушным охлаждением обмоток при номинальном напряжении до 500 В	0,7 и выше	до 0,2
Трансформаторы с воздушным охлаждением обмоток при номинальном напряжении до 500 В	1,0 и выше	до 0,2
Полупроводниковые преобразователи	1,0 и выше	до 0,5
Распределительные щиты, пульты управления при отключенных внешних цепях, сигнальных лампах и т.п. при напряжении:		
до 100 В	0,3 и выше	до 0,06
от 101 до 500 В	1,0 и выше	до 0,2
Аккумуляторные батареи при отключенных потребителях и номинальном напряжении:		
до 24 В	1,0 и выше	до 0,02
от 25 до 220 В	0,5 и выше	до 0,1
Фидер кабельной сети с отключенными потребителями при номинальном напряжении:		
силовой от 100 до 500 В	1,0 и выше	до 0,2
освещения от 101 до 220 В	0,5 и выше	до 0,2
освещения до 100 В	0,3 и выше	до 0,06
Коммутационная, пусковая и защитная аппаратура	0,5 и выше	до 0,2
Сети питания аппаратуры внутренней связи, сигнализации и управления судном при номинальном напряжении:		
до 100 В	0,3 и выше	до 0,06
от 101 до 500 В	1,0 и выше	до 0,2

Часть VII. Судовые вспомогательные механизмы и оборудование

Настоящие правила относятся к механизмам и оборудованию систем энергетических установок, а также общесудовых систем и устройств. При эксплуатации вспомогательных механизмов и оборудования должны выполняться общие требования, изложенные в части I Правил.

При технической эксплуатации специализированного вспомогательного оборудования следует руководствоваться указаниями заводских инструкций по эксплуатации и нормативных документов, разработанных судовладельцем.

Техническое использование вспомогательных механизмов и оборудования

1. Общие требования

1.1. При техническом использовании и обслуживании двигателя вспомогательного механизма (дизеля, паровой турбины, электродвигателя), а также средств их управления следует руководствоваться требованиями соответствующих разделов Правил (части III, IV, VI).

1.2. В процессе эксплуатации вспомогательных механизмов и оборудования запрещается:

вводить в действие механизмы и оборудование при наличии неисправностей и зазоров в соединениях деталей, превышающих предельно допустимые в эксплуатации;

применять смазочные материалы, характеристики которых не соответствуют указаниям заводской технической документации, и использовать вспомогательные механизмы и оборудование не по назначению (за исключением аварийных случаев);

производить на ходу механизма обжим сальниковых втулок, замер зазоров, регулировку, выбор слабины в сопрягаемых деталях.

2. Общие указания по техническому использованию насосов

2.1. Насосы должны использоваться для перекачки только тех видов жидкостей, которые предусмотрены в заводской документации на насосы.

2.2. Перед пуском насоса необходимо убедиться, что обслуживаемые емкости подготовлены к приему перекачиваемой жидкости и что обеспечено ее беспрепятственное поступление к приемному патрубку всасывающего трубопровода.

2.3. Не реже одного раза в месяц следует проверить работу предохранительного (перепускного) клапана, установленного на нагнетательной полости насоса.

2.4. Необходимо постоянно поддерживать минимальное сопротивление в нагнетательных и всасывающих трубопроводах путем полного открытия запорной арматуры и своевременной очистки фильтров, приемных сеток, арматуры и трубопроводов от грязи и отложений.

2.5. Насос должен быть немедленно остановлен в случаях:

появления вибрации, шумов, стуков;

резкого повышения или падения давления в нагнетательном трубопроводе;

недопустимого нагрева какой-либо детали;

неисправности в работе приводного двигателя.

2.6. При остановке насоса необходимо:

выключить приводной двигатель;

закрыть клапаны на нагнетательном и всасывающем трубопроводах (при необходимости);

обтереть и осмотреть насос. При обнаружении неисправностей доложить вахтенному механику и принять меры к устранению дефектов.

3. Центробежные и вихревые насосы

3.1. При запуске центробежного насоса необходимо выполнить следующие операции:

.1. закрыть полностью клапан на нагнетательной стороне насоса (если другое не предусмотрено инструкцией);

.2. при наличии гидравлического затвора сальников и систем охлаждения подшипников обеспечить поступление рабочей жидкости к затворам и подшипникам;

.3. полностью открыть клапан на всасывающей стороне насоса;

.4. проверить наличие жидкости в насосе и приемном трубопроводе. При отсутствии жидкости несамовсасывающий насос залить, а в самовсасывающем насосе проверить подсасывающее устройство и либо включить его в действие, либо подготовить к действию (в зависимости от типа и конструкции);

.5. подготовить к действию двигатель насоса и запустить его;

.6. постепенно открыть клапан на нагнетательном трубопроводе.

3.2. Во время работы насоса необходимо:

.1. вести наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов: значительное колебание стрелки манометра на нагнетательном трубопроводе указывает на наличие в на-

сосе воздуха; резкие изменения в показаниях амперметра при неизменяющихся показаниях манометров могут свидетельствовать о механических неисправностях насоса: заедании в подшипниках, в уплотнениях колес, сальниках, вакуумном устройстве;

.2. следить за температурой подшипников, не допуская их чрезмерного нагревания;

.3. следить за состоянием сальниковой набивки по просачиванию перекачиваемой жидкости;

.4. периодически открывать краники на корпусе насоса (при их наличии) для удаления воздуха. **Работа насоса без жидкости запрещается.**

3.3. Регулирование производительности и напора насосов должно осуществляться изменением частоты вращения двигателя или посредством изменения открытия клапана на нагнетательном трубопроводе. Регулирование производительности насоса перекрытием клапана на всасывающем трубопроводе не рекомендуется, так как это может привести к кавитационным разрушениям рабочей поверхности крылатки и к срыву потока.

3.4. При техническом использовании вихревых насосов следует руководствоваться указаниями пп. 3.1-3.3 с той разницей, что запуск вихревого насоса должен производиться при открытом нагнетательном клапане.

3.5. При остановке насоса первым следует закрывать нагнетательный клапан во избежание опорожнения насоса и трубопровода.

4. Шестеренные и винтовые насосы

4.1. Запуск шестеренных и винтовых насосов производится при открытых приемных и напорных клапанах. Если насос был осушен или готовится к работе впервые, его необходимо залить. **Работа насоса "всухую" запрещается.**

4.2. При запуске насоса из холодного состояния для перекачки высоковязкой жидкости необходимо следить за показаниями манометра и при чрезмерном повышении давления ослабить затяжку пружины перепускного клапана. Регулировку перепускного клапана восстановить после прогрева системы.

4.3. Производительность насосов следует регулировать путем изменения частоты вращения приводного двигателя или затягом пружины перепускного клапана. При параллельной работе насосов необходимо следить, чтобы перепускные клапаны всех насосов были отрегулированы на одинаковое давление. Не допускается длительная работа насоса при закрытом напорном трубопроводе, когда перекачиваемая жидкость полностью циркулирует через перепускной клапан.

5. Поршневые и плунжерные насосы

5.1. Пуск поршневых насосов при закрытых клапанах на нагнетательном трубопроводе запрещается.

5.2. При подготовке к действию и пуске парового прямодействующего насоса , если он не запускается, необходимо:

.1. проверить, в каком положении остановился насос; если оба золотника стоят в среднем положении, то закрыть клапан свежего пара, открыть продувочные краны цилиндров и золотников, передвинуть один из поршней вручную так, чтобы золотник был выведен из среднего положения, после чего насос пустить в ход;

.2. проверить движение механизма и убедиться в том, что штоки насосов движутся свободно, без заедания;

.3. проверить правильность обжатия сальников, а также убедиться в отсутствии погнутости штоков.

5.3. Запрещается для пуска парового прямодействующего насоса в ход:

.1. перестанавливать ограничительные гайки золотника, не убедившись в том, что причина заключается действительно в неправильной регулировке парораспределения;

.2. ударять по штокам или муфтам молотками, ключами и другими предметами;

.3. приводить насос в движение вручную с помощью ломиков и других рычагов при незакрытом клапане свежего пара.

5.4. При подготовке к пуску и пуске электроприводного поршневого насоса необходимо:

.1. проверить уровень масла в картере насоса;

.2. открыть клапаны на нагнетательном и всасывающем трубопроводах;

.3. проверить состояние приводного соединения и наличие защитного ограждения;

.4. пустить в ход электродвигатель;

.5. убедиться в нормальной работе насоса и поступлении масла во все места смазки.

5.5. При пуске плунжерных насосов, работающих в гидравлических системах необходимо проверить уровень масла в компенсационном баке и при необходимости пополнить его. Проверить отсутствие воздуха в системе и пропусков масла.

5.6. При обслуживании поршневых насосов во время работы необходимо:

.1. следить за наличием воздуха в воздушных колпаках;

.2. следить за наличием смазки на трущихся частях и за температурой их нагрева;

.3. остановить насос при возникновении вибрации, сильных стуков, недопустимого нагрева деталей, резкого повыше-

ния или падения давления в нагнетательном трубопроводе, сильных протечек жидкости и неисправности привода.

5.7. Перед остановкой парового насоса необходимо подать смазку в цилиндры, закрыть клапан свежего пара, открыть продувание цилиндров, затем закрыть клапан отработавшего пара. После остывания насоса закрыть краны продувания.

6. Струйные насосы

6.1. При вводе в действие пароструйного воздушного эжектора необходимо:

.1. открыть клапаны на трубопроводе охлаждающей воды (конденсата) и убедиться в поступлении воды к охладителям эжектора;

.2. открыть запорный клапан на паровом трубопроводе к эжектору и продуть паропровод;

.3. поднять давление рабочего пара перед соплами и, убедившись, что эжектор поддерживает вакуум, медленно открыть приемный клапан отсоса паровоздушной смеси.

6.2. При вводе в действие установки, обслуживаемой пароструйным воздушным эжектором, сначала пускается его последняя ступень. Затем для создания более глубокого вакуума включаются последовательно вторая и первая ступени. При наличии двух пароструйных эжекторов, один из которых резервный, для ускорения создания разрежения допускается включать на параллельную работу оба эжектора.

6.3. Во время работы пароструйного эжектора необходимо:

.1. следить за поддержанием вакуума, нормального давления пара, температуры охлаждающей воды (конденсата);

.2. следить за выходом воздуха (паровоздушной смеси) из атмосферной трубы;

.3. контролировать действие дренажной системы для удаления конденсата из охладителей эжекторов.

6.4. При срыве работы пароструйного эжектора (запаривании) вследствие перегрева охладителя необходимо отключить эжектор, охладить и снова ввести в действие.

6.5. При выключении паровоздушного эжектора необходимо:

.1. закрыть приемный клапан паровоздушной смеси;

.2. выключить вначале первую, затем вторую, а у трехступенчатого эжектора - третью ступень;

.3. закрыть клапан на подводе и клапаны на всасывающем и нагнетательном трубопроводах охлаждающей воды (конденсата);

.4. открыть спускные краники для осушения эжектора и трубопроводов.

6.6. При подготовке водоструйного эжектора к действию необходимо:

открыть клапан на отливном трубопроводе;

открыть запорный клапан на трубопроводе рабочей жидкости;

открыть запорный клапан у всасывающего патрубка.

6.7. Во время работы водоструйного эжектора необходимо следить за поддержанием рабочего давления жидкости, не допуская повышения противодавления (напора) выше указанного в инструкции по эксплуатации. При обслуживании переносных эжекторов не допускать перегибов и заломов всасывающих и нагнетательных шлангов.

При выключении эжектора необходимо последовательно закрыть запорные клапаны рабочей жидкости, на всасывающем и отливном трубопроводах.

6.8. При подготовке инжектора к действию необходимо:

.1. открыть питательный клапан на котле, а также убедиться, что все необходимые переключения клапанов выполнены правильно;

.2. открыть клапан на трубопроводе подвода свежего пара к инжектору и медленно переводить пусковую рукоятку, пока инжектор начнет подавать воду.

6.9. Во время работы инжектора необходимо вести наблюдение за вестовой трубой; если наблюдается большой пропуск пара или воды, следует произвести повторный пуск инжектора. При срыве работы инжектора от перегрева прекратить подачу пара к инжектору и охладить его. Максимальная температура питательной воды, подаваемой к инжектору, не должна быть выше 70°С.

7. Вентиляторы

7.1. При подготовке вентилятора к действию и пуске необходимо:

.1. убедиться в том, что крышки на воздухоприемных отверстиях наружного воздуха открыты и надежно закреплены;

.2. проверить чистоту приемных сеток, решеток, жалюзи;

.3. осмотреть вентилятор, убедиться в отсутствии неисправностей, при возможности провернуть вручную рабочее колесо;

.4. открыть краны на трубках к манометрам (тягомерам) и проверить поступление или наличие масла во всех точках смазки;

.5. открыть заслонки (шиберы) на всасывающем и нагнетательном каналах;

.6. у вентиляторов искусственной тяги в дымоходе котельной установки открыть воду на охлаждение подшипников;

.7. подготовить к пуску двигатель вентилятора и пустить его, убедиться в правильности направления вращения;

.8. убедиться в отсутствии вибрации, пропусков воздуха в соединениях и уплотнениях.

7.2. Вентиляторы большой производительности рекомендуется запускать при закрытой заслонке на всасывающей стороне.

Пуск вентиляции с подогревом воздуха в зимний период должен производиться после включения подогревателей либо на рециркуляционном воздухе с последующим включением подогрева.

7.3. Во время работы вентилятора необходимо следить за смазкой и температурой подшипников, отсутствием посторонних шумов и вибрации.

7.4. Регулировку производительности вентиляторов котельного дутья следует производить, где это возможно, изменением частоты вращения приводного двигателя.

7.5. Нельзя допускать ударов и толчков по кожуху вентилятора во избежание вмятин и перекосов, могущих привести к задеванию рабочего колеса за кожух.

7.6. При появлении неплотностей в соединениях корпуса или воздуховода следует устранить неисправности, при необходимости остановив вентилятор.

7.7. При появлении стуков и ударов, а также при заметном увеличении вибрации необходимо остановить вентилятор и проверить его крепление к фундаменту, отсутствие посторонних предметов внутри вентилятора, состояние амортизаторов, крепление крылатки и ее балансировку.

7.8. Если вентилятор не обеспечивает номинального напора или производительности, необходимо проверить правильность положения заслонок, частоту и правильность направления вращения, чистоту приемных решеток и фильтров, плотность воздуховодов. Обнаруженные неисправности устранить.

7.9. При остановке вентилятора рекомендуется прослушать механизм при снижении частоты вращения, когда особо проявляются ненормальные шумы, стуки и заедания.

8. Поршневые воздушные компрессоры

8.1. При подготовке к действию и пуске компрессора необходимо:

.1. проверить уровень масла в картере или маслосборнике и провернуть вручную лубрикаторы;

.2. подать воду на охлаждение компрессора и промежуточных воздухоохладителей;

.3. открыть краны продувания на компрессоре и на водомаслоотделителе;

.4. открыть запорный клапан воздухоохладителя;

Примечание. Запуск компрессора при одновременно закрытых клапанах продувания и запорного клапана воздухоохладителя запрещается.

.5. подготовить к работе и пустить приводной двигатель;

.6. после пуска и достижения номинальной частоты вращения закрыть все клапаны продувания.

8.2. При подготовке к пуску автоматизированного компрессора проверить средства автоматизации и выполнить необходимые переключения в системах в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

8.3. Во время работы компрессора необходимо:

.1. следить за давлением воздуха по ступеням компрессора, не допуская его повышения выше установленного уровня;

.2. периодически продувать холодильники и водомаслоотделители;

.3. периодически контролировать уровень масла в картере или маслосборнике, температуру охлаждающей воды, работу лубрикаторов.

8.4. Компрессор должен быть немедленно остановлен в случае:

.1. появления ненормального стука;

.2. повышенного нагрева подшипников и других деталей;

.3. повышения температуры выходящей охлаждающей воды выше рекомендуемой;

.4. повышения давления сжатого воздуха сверх допустимого.

8.5. Для смазки компрессоров надлежит применять только специальные компрессорные масла.

8.6. После остановки неавтоматизированного компрессора следует закрыть клапаны системы охлаждения (через 2-3 мин после остановки) и запорный клапан воздухоохладителя, открыть клапаны продувания для стравливания воздуха из напорной магистрали и компрессора.

8.7. При продолжительной стоянке необходимо запускать компрессор не реже одного раза в неделю на 2-3 мин на холостом ходу.

9. Рулевые машины

9.1. При техническом использовании рулевых машин наряду с указаниями, приведенными в данном разделе, необходимо руководствоваться указаниями раздела "Рулевое устройство" части II. На ходовом мостике и в румпельном помещении должны быть постоянно вывешены инструкции по эксплуатации и блок-схемы рулевой машины, показывающие порядок перехода с одной системы дистанционного управления рулевым

приводом на другую и с одной силовой установки (насосного агрегата) на другую.

9.2. Перед выходом судна в рейс должен быть произведен осмотр рулевой машины и проверка ее в действии путем полных перекладок руля с борта на борт. Проверке подлежат все силовые установки (насосные агрегаты) главного и вспомогательного рулевого привода, а также аварийный источник энергии, если он предназначен только для питания рулевой машины.

Примечание. При постоянной эксплуатации судов (паромов и др.) в условиях относительно коротких рейсов объем подготовки и проверок может быть сокращен в соответствии с инструкцией, разработанной для каждого конкретного типа судна и согласованной с судовладельцем. На таких судах подготовка и проверка в полном объеме должна выполняться не реже одного раза в неделю.

9.3. Помимо проверок, указанных в п. 9.2, не реже одного раза в 3 месяца должны проводиться учения по аварийному управлению рулевым устройством, включая управление непосредственно из румпельного помещения по командам, передаваемым с мостика имеющимися средствами связи. Время и результаты проверок и учений должны быть занесены в судовой и машинный журналы.

9.4. При подготовке к действию рулевых машин с электрогидравлическим приводом следует обращать особое внимание на легкость перемещений золотников и отсутствие их заеданий; легкость проворачивания вручную валов насосов регулируемой производительности при их нулевом эксцентриситете; должные уровни рабочей жидкости в расширительных баках; отсутствие нехарактерных шумов, утечек рабочей жидкости, скачков и задержек руля при его перекладках, а также на отсутствие незатухающих периодических движений управляющих валиков приборов исполнительного механизма, золотников и гидроусилителей, скользящих блоков насосов и руля.

9.5. Рулевые машины должны быть хорошо отрегулированы. Показателями качества регулирования гидравлических рулевых машин являются: наибольшая точность установки руля в заданное положение, определяемая разностью заданного на посту управления и фактического (по шкале рулевой машины) углов перекладки; минимальное рассогласование нулевых положений насосов; ограниченный люфт на управляющем органе главных насосов и небольшая общая зона нечувствительности системы управления (определяется путем плавного поворота штурвала до момента страгивания руля в том и другом направлениях); отсутствие сползания руля в режиме управления "Простой".

9.6. Во время плавания рулевое устройство и механизмы его управления должны осматриваться вахтенным механиком не реже одного раза за вахту. При этом следует обращать внимание на наличие смазки на трущихся деталях, в пресс-масленках и смотровых стеклах редукторов; нормальное состояние регулирующих и стопорных устройств, отсутствие нехарактерных шумов и перегрева подшипников; температуру в румпельном помещении (должна быть не ниже 5°С).

При осмотре гидравлической рулевой машины особое внимание обращать на должные уровни рабочей жидкости в расширительных баках, показания манометров гидравлических контуров, плавность перекладок руля, отсутствие перегрева гидрооборудования и рабочей жидкости, ее наружных утечек, нехарактерных шумов в насосах и механических соединениях рулевого привода, а также отсутствие автоколебаний деталей.

9.7. В течение вахты необходимо периодически контролировать исправность действия рулевой машины по показаниям имеющихся на пульте управления приборов. В случае обнаружения существенных отклонений показателей работы рулевой машины от нормы вахтенный механик обязан организовать постоянное наблюдение за ее работой, доложить об этом старшему механику, вахтенному помощнику капитана и сделать в машинном журнале соответствующую запись.

9.8. В сложных условиях плавания должны быть введены в действие две или более силовых установки главного рулевого привода, если они могут работать одновременно.

9.9. В случае отказа или подачи сигнала о неисправности работающей силовой установки рулевого привода (насоса, трубопроводов и др.) вахтенный помощник и вахтенный механик должны немедленно принять меры по вводу в действие резервных или аварийных технических средств рулевого привода с последующим выводом из действия неисправных. Вахтенный механик должен принять меры по устранению причин неисправности.

10. Поверхностные теплообменные аппараты

10.1. При включении в работу теплообменного аппарата необходимо вначале открыть клапаны на линии подогреваемой (охлаждаемой) среды, а затем на линии подогревающей (охлаждающей) среды. По мере заполнения аппарата необходимо выпустить воздух из всех его полостей, открывая воздушные краны. В вакуумных подогревателях необходимо открыть клапан отсоса воздуха из паровой полости и убедиться в плотности соединений подогревателя.

10.2. При техническом использовании теплообменных аппаратов необходимо:

.1. по показаниям приборов (термометров, манометров) следить за перепадом температур и давлений на теплообменнике. При выходе перепада температур и гидравлического сопротивления за пределы, установленные инструкцией по эксплуатации, принять меры к очистке аппарата при первой возможности;

.2. следить за плотностью соединений и своевременно устранить пропуски рабочих сред;

.3. следить за состоянием изоляции и при необходимости восстанавливать ее;

.4. следить за работой конденсационных горшков;

.5. периодически, не реже одного раза за вахту, проверять чистоту конденсата подогревателей топлива и масла через смотровые стекла контрольной цистерны;

.6. при отсутствии автомагического устройства для удаления воздуха из систем периодически (не реже одного раза за вахту) выпускать воздух из полостей аппарата и продувать указательную колонку паровой полости.

10.3. При использовании маслоохладителей и охладителей пресной воды рекомендуется поддерживать давление забортной воды ниже давления масла и пресной воды во избежание их обводнения или засоления.

10.4. Во время работы вспомогательного конденсатора необходимо периодически контролировать качество конденсата на содержание хлоридов. При повышении содержания хлоридов срочно установить источник засоления и немедленно устранить неисправность. Качество конденсата должно соответствовать требованиям приложения V.I части V Правил.

10.5. При выводе из действия теплообменного аппарата следует сначала закрыть клапаны на линии греющей (охлаждающей) среды, а затем - на линии подогреваемой (охлаждаемой) среды. При понижении температуры в помещении, где установлен аппарат, до +5°С необходимо осушить его, спустив воду и оставив открытыми спускные и воздушные краны.

11. Испарительные установки

11.1. Испарительные установки, работающие на забортной воде, разрешается вводить в действие только при нахождении судна в открытом море. Запрещается работа установки при прохождении судном каналов, мелководья и при стоянке в портах. Отступления от этого правила могут быть сделаны лишь в

случаях крайней необходимости с разрешения капитана или старшего механика.

11.2. При подготовке к действию и вводе в работу вакуумного испарителя необходимо:

.1. наполнить испаритель питательной водой до рабочего уровня, выпуская при этом воздух через воздушный кран;

.2. обеспечить подачу охлаждающей воды на конденсатор испарительной установки;

.3. включить эжектор (вакуум-насос) и убедиться в наличии надлежащего вакуума;

.4. слегка приоткрыть клапан греющей воды (пара) и пустить рассольный насос; одновременно обеспечить подачу питательной воды в испаритель;

.5. после появления дистиллята в указательном стакане конденсатора вторичного пара пустить дистиллятный насос;

.6. проверяя качество дистиллята, постепенно увеличить открытие клапанов греющей среды для обеспечения необходимой производительности установки и установить нормальное питание;

.7. проверить работу средств автоматизации испарительной установки.

11.3. Во время работы установки необходимо периодически проверять уровень воды в испарителе и конденсаторе, значение вакуума в испарителе, работу насосов, производительность испарителя, исправность систем защиты от засоления дистиллята. При снижении производительности испарительной установки более чем на 20 % от нормальной принимать меры для очистки нагревательных элементов.

11.4. Водный режим испарителя должен поддерживаться в соответствии с рекомендациями инструкций завода-изготовителя или судовладельца. Необходимо периодически проверять общее солесодержание (плотность) рассола, общую жесткость и солесодержание хлоридов в дистилляте с помощью судовой лаборатории, сравнивая последнее с показаниями солемера. Показатели качества дистиллята, используемого в качестве добавочной воды для котлов, должны отвечать рекомендациям, указанным в приложении V.I части V Правил.

11.5. При выводе из действия испарительной установки следует осушить конденсатор, удалить рассол, закрыть все клапаны, произвести осмотр арматуры и трубопроводов, выключить питание на приборы автоматики, аварийно-предупредительной сигнализации и защиты. В испарительных установках, использующих в качестве греющей среды пар, наполнить испаритель питательной водой выше уровня греющих элементов.

11.6. Использование дистиллята, полученного в судовых испарителях, в качестве питьевой воды допускается только после ее специальной дополнительной обработки и обогащения микроэлементами с разрешения судового врача. Обслуживание установок для дополнительной обработки воды должно производиться в соответствии с заводскими инструкциями.

12. Деаэраторы

12.1. Перед пуском деаэратора следует осуществить постепенный прогрев всех его частей путем медленного открывания впускного парового клапана при открытом воздушном клапане конденсатора выпара и закрытом отливном клапане (на трубопроводе к питательному насосу); проверить плотность всех соединений арматуры.

12.2. После проверки давления подрыва предохранительного клапана следует отрегулировать редукционный клапан или регулятор давления пара для поддержания необходимого давления пара в деаэраторе.

12.3. Медленно наполнить деаэратор водой до рабочего уровня, не допуская появления в установке чрезмерного вакуума.

12.4. Для обеспечения нормальной работы деаэратора необходимо:

.1. систематически проверять исправность действия регуляторов уровня по показаниям водоуказательного прибора и по действию предупредительной сигнализации;

.2. следить за давлением пара в деаэраторе, проверяя исправность действия регулятора давления пара по показаниям манометра;

.3. следить за работой конденсатора выпара и удалением газов из него; клапан для удаления газов из конденсатора выпара в атмосферу необходимо отрегулировать так, чтобы через атмосферную трубу наблюдался нормальный выход паровоздушной смеси;

.4. периодически производить продувание деаэраторов;

.5. следить за содержанием кислорода в питательной воде на выходе из деаэратора по показаниям кислородомера и один раз за вахту брать пробу питательной воды на кислородосодержание; содержание кислорода в питательной воде не должно превышать значений, приведенных в приложении V.I части V Правил.

12.5. Для наиболее полного удаления газов из питательной воды необходимо поддерживать минимальную разность температур греющего пара и конденсата.

12.6. При выводе деаэратора из действия необходимо сначала прекратить подачу греющего пара, затем подачу конденсата и полностью открыть клапан удаления газов из конденсатора выпара; после этого следует произвести наружный осмотр деаэратора и всей арматуры.

13. Фильтры

13.1. При подготовке фильтра к действию необходимо открыть клапаны до и после фильтра, выпустить из него воздух и убедиться в отсутствии протечек. В самоочищающихся фильтрах проверить работу очищающего устройства. При наличии средств автоматизации включить их в работу.

13.2. Во время работы следить за плотностью фильтра и перепадом давления до и после него; удалять воздух из фильтра не реже одного раза за вахту.

13.3. При повышении перепада давления сверх допустимого фильтр должен быть очищен, если увеличение перепада не вызвано временным повышением вязкости прокачиваемой жидкости.

13.4. При резком уменьшении или исчезновении перепада давления на фильтре его нужно немедленно вывести из действия, проверить правильность сборки и состояние фильтрующих элементов. Поврежденные элементы отремонтировать или заменить.

13.5. Должно быть обеспечено своевременное удаление грязи и шлама из полостей самоочищающихся фильтров.

13.6. При очистке фильтров забортной воды, расположенных на кингстонной магистрали, следует проявлять особую осторожность во избежание затопления машинного отделения. Крышки фильтров можно вскрывать только в том случае, если есть полная уверенность, что давление воды в фильтре снято и вода в него не поступает из-за неисправности клинкетов или клапанов на магистрали (проверка осуществляется открытием воздушного крана или другим способом).

14. Сепараторы топливные и масляные (электроприводные)

14.1. При подготовке сепаратора к работе необходимо:

.1. проверить уровень масла в картере сепаратора, при необходимости добавить масло;

.2. освободить тормоз барабана и стопорные винты сепаратора;

.3. проверить положение клапанов, подготовить системы (включая системы управляющей и добавочной воды) к работе;

.4. подготовить к действию подогреватели масла (топлива) и автономные насосы;

.5. открыть клапан на трубопроводе чистого масла (топлива) и включить электродвигатель сепаратора;

.6. при работе сепаратора в режиме пурификации для создания гидравлического затвора залить барабан пресной водой; температуру воды рекомендуется иметь на 5°С выше температуры сепарируемого масла (топлива);

.7. после того, как барабан сепаратора наберет полную частоту вращения, подать масло (топливо) на сепарацию.

14.2. Производительность сепаратора устанавливается в соответствии с инструкциями завода-изготовителя или судовладельца. При отсутствии указаний в инструкции рекомендуется поддерживать следующую производительность сепаратора:

для масла - 25-35 % от номинальной;
для высоковязкого топлива - 25 % от номинальной;
для средневязкого топлива - 40-50 % от номинальной;
для дизельного топлива - номинальную;

14.3. При выборе температуры подогрева нефтепродукта перед сепаратором следует руководствоваться специальными инструкциями, а при их отсутствии - указаниями пп 1.6.7 и 2.5.9 части III Правил.

14.4. Во время работы сепаратора необходимо:

.1. следить за равномерностью поступления на сепаратор и температурой подогрева очищаемого топлива (масла);

.2. периодически проверять, нет ли масла (топлива) в отсепарированной воде;

.3. контролировать вибрацию сепаратора; исправный сепаратор работает с мягким моногонным шумом, без сотрясений;

.4. следить за показаниями манометра, вакуумметра и амперметра;

.5. периодически включать разгрузочное устройство самоочищающегося сепаратора. Периодичность очистки выбирается опытным путем в зависимости от качества и загрязненности топлива (масла);

.6. периодически проверять уровень масла в картере сепаратора.

14.5. Не разрешается использование забортной и холодной воды в качестве управляющей и для создания гидравлического затвора.

14.6. При остановке сепаратора необходимо выполнить операции в следующей последовательности:

.1. прекратить подачу пара к подогревателю, а когда температура топлива (масла) начнет падать, закрыть клапан подачи топлива (масла) и добавочной воды;

.2. выключить систему автоматики и остановить электродвигатель;

.3. постепенно остановить барабан сепаратора с использованием тормозов;

.4. закрыть клапаны на системах сепаратора.

14.7. Периодичность ручной очистки барабана сепаратора следует определять в каждом конкретном случае в зависимости от характера выделяющейся взвеси, производительности и шламового объема барабана; нельзя допускать, чтобы отложения шлама на стенках барабана доходили до края пакета тарелок. Допускаемая загрязненность поверхности рабочих тарелок не должна превышать 30 %.

14.8. При сборке сепаратора необходимо следить за последовательностью установки рабочих тарелок по их номерам во избежание появления вибрации при работе. Особое внимание должно быть обращено на состояние резьбы для крепления барабана на вертикальном валу.

15. Устройства для предотвращения загрязнения моря с судов

15.1. Перед вводом в действие сепаратора нефтесодержащих вод необходимо заполнить его чистой водой и удалить из него воздух. Перед пуском насоса, подающего загрязненную воду, необходимо убедиться, что клапан отвода отсепарированной воды за борт открыт. При необходимости подогрева воды включить подогреватель.

15.2. Во время работы сепаратора нефтесодержащих вод необходимо следить за своевременным спуском отсепарированных нефтепродуктов, не допуская их понижения ниже уровня пробного крана, за температурой подогрева воды, давлением в сепараторе и работой прокачивающего насоса.

15.3. В автоматизированных сепараторах необходимо периодически проверять:

.1. исправность действия клапанов для спуска нефтепродуктов по сигналам от датчиков уровня;

.2. исправность действия терморегулятора с проверкой блокировки по температуре воды пуска и остановки прокачивающего насоса;

.3. исправность действия защиты по превышению давления в сепараторе;

.4. исправность защиты по прекращению подачи воды прокачивающим насосом.

15.4. При выводе сепаратора нефтесодержащих вод из действия на длительный срок (более недели) он должен быть промыт и заполнен чистой водой.

15.5. При обслуживании установки для биологической обработки сточных вод необходимо руководствоваться указаниями инструкции, наблюдая за работой механизмов и средств автоматизации. Необходимо периодически удалять осадок из отстойной секции установки и заменять (пополнять) дезинфицирующее вещество.

15.5. При обслуживании инсинератора перед загрузкой его твердыми отходами необходимо проверить, нет ли в них легковоспламеняющихся и взрывчатых веществ. Удалять шлак из камеры сжигания можно только остывшим.

16. Сосуды под давлением

16.1. Положения настоящего раздела распространяются на следующие сосуды под давлением:

.1. баллоны для хранения сжатого воздуха и газа, установленные на судне и обеспечивающие нормальную эксплуатацию энергетической установки и судовых систем (пусковые, тифонные), углекислотного и других систем пожаротушения;

.2. баллоны сжатого или сжиженного газа, доставляемые на судно (в процессе эксплуатации) и служащие для пополнения штатных судовых емкостей систем, работающих на этом газе, или периодически используемые для работы (баллоны для холодильных агентов рефрижераторных установок, баллоны для газов, потребляемых газосварочными установками, баллоны для пополнения сатураторов и др.);

.3. устройства, представляющие собой промежуточные емкости рабочей жидкости, находящиеся под давлением свыше 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2), но не служащие для хранения сжатого или сжиженного газа (пневмоцистерны, фекальные цистерны с продувкой сжатым воздухом и др.).

16.2. Ремонт сосуда и его элементов во время работы не допускается. Запрещается наносить даже легкие удары по трубопроводам, арматуре и резервуарам, находящимся под давлением.

16.3. Сосуд должен быть выведен из действия путем стравливания с помощью специальных устройств в следующих случаях:

.1. при повышении давления в сосуде выше разрешенного;

.2. при неисправности предохранительных клапанов;

.3. при обнаружении в основных элементах сосуда трещин, выпучин, значительного утонения стенок, пропусков в сварных швах, заклепочных и болтовых соединениях, разрыва прокладок;

.4. при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду под давлением;

.5. при неисправности или неполном количестве крепежных деталей крышек и люков;

16.4. Наполненные баллоны с насаженными на них башмаками должны храниться в вертикальном положении; для предохранения от падения баллоны должны устанавливаться в специально оборудованные гнезда (клетки) или ограждаться барьером.

16.5. Проверка количества углекислоты, содержащейся в баллонах, должна производиться их взвешиванием на весах либо радиоизотопным методом в строгом соответствии с инструкцией по эксплуатации применяемого прибора. Уровень углекислоты в резервуаре углекислотной станции низкого давления (термотанке) следует контролировать не реже одного раза в 3 месяца предусмотренным инструкцией способом.

16.6. Температура воздуха в помещениях, в которых установлены стандартные баллоны, не должна превышать 50°С. В случае превышения указанной температуры необходимо принять меры по охлаждению помещения или баллонов имеющимися средствами.

16.7. В баллонах для сжатых газов, сдаваемых на зарядные станции, рекомендуется оставлять остаточное давление не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2), в баллонах для растворенного ацетилена - не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) и не более 0,1 МПа (1 кгс/см^2).

16.8. Транспортирование и хранение стандартных баллонов емкостью более 12 л разрешается только с навернутыми колпаками. При транспортировании и хранении баллонов с ядовитыми и горючими газами на боковые штуцеры вентилей баллонов должны быть поставлены заглушки.

17. Грузовые средства машинно-котельного помещения и лифты

17.1. Все грузоподъемные устройства и лифты, подлежащие надзору Регистра в соответствии с "Правилами по грузоподъемным устройствам морских судов", должны своевременно проходить освидетельствования и испытания с отметкой в Регистровой книге судовых грузоподъемных устройств. Грузоподъемные устройства и лифты, не подлежащие надзору Регистра, включая переносные грузоподъемные механизмы, должны подвергаться осмотру и испытаниям в сроки и под нагрузкой в соответствии с указаниями Правил техники безопасности на судах морского флота. Запрещается использование грузоподъемных устройств и лифтов, срок освидетельствования, осмотра или испытаний которых истек.

17.2. При подготовке к работе грузоподъемного устройства необходимо проверить:

1. крепление троса на барабане; состояние троса, гака, цепей, механизма подъема и передвижения;

.2. исправность подвесного пути;

.3. действие тормозов путем трехкратного пуска и остановки каждого механизма:

.4. действие конечных выключателей.

17.3. Работа грузоподъемного устройства должна быть прекращена в случае:

.1. нарушения правильной работы тормозов;

.2. появления в механизме ненормальных шумов;

.3. нагрева редуктора выше допустимой температуры;

.4. деформации или разрыва отдельных соединений и конструкций устройства, а также повреждения троса;

.5. неисправности конечных выключателей;

.6. систематического срабатывания систем электрической защиты;

.7. перегрева электродвигателя или электроаппаратуры.

17.4. Запрещается использование грузовых средств машинного помещения для иных целей, кроме как для подъема, перемещения и опускания груза.

17.5. Ввод лифта в действие может быть произведен только с разрешения механика, в заведовании которого он находится. Механик должен не реже одного раза в сутки произвести осмотр всех постоянно включенных лифтов своего заведования и убедиться в исправности их действия.

17.6 Работа лифта должна быть прекращена при обнаружении неисправностей, изложенных в п. 17.3, а также в случае:

неисправности затвора дверей;

неравномерности движения (рывков);

повреждения ограждения шахты или ограничителей скорости.

18. Системы гидравлического привода механизмов

18.1. При подготовке гидропривода к работе необходимо:

.1. проверить уровень рабочей жидкости в расширительной (сточной) цистерне и при необходимости добавить рабочую жидкость;

.2. проверить подвижность и легкость включения и выключения рычагов местного и дистанционного управления гидроприводом, а также надежность их фиксаторов и стопорных устройств;

.3. выполнить необходимые переключения клапанов в системе гидропривода;

.4. пустить гидронасос и убедиться, что в системе поддерживается надлежащее давление.

18.2. Во время работы системы гидропривода механизмов необходимо:

.1. следить за поддержанием давления в системе в пределах величин, оговоренных инструкцией по эксплуатации;

.2. периодически контролировать уровень рабочей жидкости в расширительной (сточной) цистерне. При заметном убывании жидкости принять немедленные меры по отысканию места утечки и ее устранению;

.3. периодически смазывать механизмы гидропривода;

.4. периодически прослушивать работу гидронасоса и гидромоторов на отсутствие посторонних стуков, шумов и вибрации;

.5. поддерживать чистоту рабочей жидкости посредством своевременной очистки фильтров и спуска отстоя. Помнить, что надежная работа гидравлической системы в основном обеспечивается чистотой рабочей жидкости.

18.3. Следить, чтобы в систему гидропривода не попадал воздух, наличие которого обнаруживается по ненормальному шуму и неравномерности хода гидромеханизмов. Воздух должен быть немедленно выпущен, а причина его появления устранена.

18.4. Заполнение гидросистемы рабочей жидкостью должно производиться через фильтр тонкой очистки при открытых воздушных кранах с соблюдением чистоты. После заполнения системы необходимо создать в ней давление 0,5-1,0 МПа (5-10 кгс/см^2), после чего вторично открыть краны до полного удаления воздуха из системы.

19. Брашпили и шпили

19.1. При обслуживании брашпилей и шпилей помимо указаний настоящего раздела необходимо руководствоваться указаниями части II Правил.

19.2. При подготовке к действию брашпиля и шпиля необходимо:

.1. убедиться в отключении ручного привода;

.2. проверить положение ленточного тормоза и, если нужно, затянуть его;

.3. проверить действие кулачковой (фрикционной) муфты;

.4. проверить чистоту якорной цепи на участке от механизма до клюза и правильность ее положения на цепном барабане;

.5. подготовить к действию привод брашпиля (шпиля); при паровом приводе прогреть паропровод и паровую машину;

.6. при отключенном цепном барабане провернуть брашпиль (шпиль) вхолостую в обе стороны на несколько оборотов, наблюдая за показаниями амперметра;

.7. при наличии дистанционного управления проверить действие исполнительных механизмов при управлении со всех постов;

.8. доложить на мостик о готовности брашпиля (шпиля) к действию;

19.3. При отдаче якоря без включения двигателя брашпиля необходимо:

.1. зажать ленточный тормоз и отключить цепной барабан от вала привода;

.2. отжать ленточный тормоз и произвести травление якоря; для уменьшения скорости травления зажимать ленточный тормоз плавно, без рывков;

.3. после вытравливания заданного числа смычек якорной цепи зажать полностью ленточный тормоз.

19.4. Для подъема якоря необходимо:

.1. включить муфту, сообщающую цепной барабан с валом;

.2. ослабить ленточный тормоз и одновременно пустить двигатель брашпиля;

.3. обмывать водой цепь при подъеме;

.4. вести наблюдение за состоянием якорной цепи и положением якоря при подходе к клюзу, при этом скорость подъема должна быть снижена;

.5. после подъема якоря затянуть ленточный тормоз до отказа;

.6. взять якорную цепь на стопор;

.7. передать нагрузку с ленточного тормоза на стопор, для чего ослабить тормоз и снова затянуть его;

.8. отключить цепной барабан.

19.5. При включенном приводе брашпиля (шпиля) следить, чтобы колодки и ленты тормозов были достаточно отжаты и не препятствовали работе двигателя. При электрическом приводе брашпиля (шпиля) при работе следить за показаниями амперметра, не допуская увеличения силы тока свыше номинального значения. Муфты предельного момента должны быть всегда исправны и отрегулированы.

19.6. Во время травления якорной цепи или работы на турачку необходимо находиться в стороне от линии движения якорной цепи или швартовного троса и не прикасаться к движущимся частям. Запрещается оставлять на турачках заведенные на них тросы.

19.7. Необходимо следить за смазкой механизма брашпиля (шпиля), проверяя ее состояние в каждом случае подготовки к работе. Открытые передачи брашпиля должны быть постоянно

покрыты смазкой рекомендованного состава и закрыты защитными кожухами.

19.8. Не допускается работа брашпиля с таким износом цепных барабанов, при котором наблюдается проскальзывание якорной цепи.

19.9. При выводе из действия брашпиля с паровым приводом должно быть обеспечено продувание цилиндров и паропровода и освобождение их от конденсата во избежание гидравлических ударов при последующих пусках и возможного размораживания машины и трубопроводов в зимний период.

20. Лебедки и краны

20.1. При подготовке лебедки (крана) к работе необходимо произвести наружный осмотр, убедиться в исправности барабанов, турачек, тросоукладчиков, направляющих роликов, тормозов, фрикционных и предохранительных муфт; проверить действие рычагов управления.

20.2. При опробовании лебедки (крана) на холостом ходу необходимо:

.1. проверить правильность положения троса на ручьях барабана и блоках;

.2. убедиться в исправности тормозных устройств;

.3. проверить работу крана раздельно на подъем, спуск, изменение вылета стрелы и поворот в обе стороны без груза, убедиться в срабатывании конечных выключателей.

20.3. Запрещается работать на лебедке (кране), имеющей следующие дефекты:

.1. неисправное тормозное устройство;

.2. трещины рам, станин, шестерен;

.3. неисправности, которые могут вызвать падение груза;

.4. неисправности в системе управления и приводном двигателе.

20.4. При использовании лебедки (крана) необходимо:

.1. следить за тем, чтобы при наматывании на грузовой барабан шкентель ложился ровными рядами и не имел слабины;

.2. переключение кулачковых муфт производить только при остановке;

.3. при работе на швартовном барабане вывести с помощью муфты грузовой барабан из действия и затормозить его ленточным тормозом;

.4. опускание груза производить при включенном приводном двигателе с использованием в необходимых случаях ленточного тормоза.

Запрещается делать переключение передач редуктора при поднятом грузе и при работающем механизме.

20.5. При эксплуатации кранов подъем груза и изменение вылета стрелы должны производиться крановщиком в таких пределах, чтобы не допускать срабатывания конечных выключателей.

20.6. По окончании работы лебедки (крана) следует выключить муфты сцепления, ослабить ленточные и колодочные тормоза, установить муфты включения скоростей в нейтральное положение и установить корпус крана и стрелу на стопоры.

20.7. При эксплуатации шлюпочных лебедок необходимо:

.1. обеспечить постоянную готовность лебедки к спуску шлюпок;

.2. рукоятки для ручного привода хранить непосредственно у лебедок. Устройство блокировки ручного привода должно находиться в исправном состоянии;

.3. спуск шлюпки осуществлять при выключенном электродвигателе с помощью ленточного тормоза;

.4. при подъеме шлюпки с использованием электропривода убедиться в снятии рукоятки ручного привода и затем включить электродвигатель. При отсутствии электроэнергии установить рукоятку ручного управления, поднять шлюпку и рукоятку снять;

.5. во время подъема шлюпки следить за правильной укладкой троса на барабане во избежание неравномерного поднятия носа и кормы шлюпки. Если во время подъема трос будет уложен неправильно, необходимо остановить подъем шлюпки, стравить трос, после чего вновь продолжать подъем.

20.8. При работе буксирной лебедки с неавтоматическим управлением необходимо выделить вахтенного матроса для постоянного наблюдения и обслуживания лебедки.

20.9. При эксплуатации автоматических буксирных и швартовных лебедок перевод с ручного на автоматическое управление и наоборот необходимо осуществлять в соответствии с заводской инструкцией или инструкцией судовладельца. Периодически проверять исправность работы лебедок и при необходимости производить их смазку. Запрещается оставлять закрепленные тросы на барабанах автоматических буксирных и швартовных лебедок при их использовании в неавтоматическом режиме для удержания судна на швартовах у причала или при буксировке.

21. Механизмы привода аппарелей, рамп, закрытий люков и лацпортов

21.1. При эксплуатации механизмов, помимо указаний, изложенных в настоящем разделе, следует руководствоваться указаниями разделов "Грузоподъемное устройство" и "Закрытия

отверстий в наружной обшивке, палубах, надстройках и переборках" части II настоящего Правил. При гидравлическом приводе следует руководствоваться также указаниями раздела 18.

21.2. При подготовке механизма к работе необходимо произвести его наружный осмотр и убедиться в наличии смазки на шарнирах, петлях, роликах и других трущихся частях привода.

21.3. Перед включением в действие механизма привода необходимо убедиться, что все механические (ручные) стопорные устройства сняты (отданы).

21.4. Во время действия привода необходимо следить, чтобы последовательность операций по подъему - опусканию (открытию - закрытию) строго соответствовала заводской инструкции.

21.5. После окончания работы механизма привода необходимо убедиться, что стопоры надежно удерживают устройство в открытом (закрытом) положении. В предусмотренных случаях должны быть установлены вручную дополнительные стопоры.

22. Подруливающие устройства и успокоители качки

22.1. Подруливающее устройство следует использовать только при минимальной скорости судна во время маневрирования (при швартовных операциях, для поддержания судна на курсе при остановленном главном двигателе). Использование устройства во льду не рекомендуется. Время включения и выключения устройства должно быть отражено в судовом и машинном журналах.

22.2. Пуск подруливающего устройства с винтом регулируемого шага должен производиться только при нулевом шаге лопастей.

22.3. При использовании жидкостных успокоителей качки необходимо периодически контролировать работу воздушных клапанов, системы управления, уровень масла в компрессоре; пополнять масленки, обеспечивающие смазку пневмоклапанов.

22.4. При использовании успокоителей качки с бортовыми управляемыми рулями необходимо периодически (не реже одного раза за вахту) проверять давление масла в системе, отсутствие протечек через сальники приводов поворота рулей, синхронность работы рулей.

23. Смазывание вспомогательных механизмов и оборудования

23.1. Для смазывания судовых вспомогательных механизмов и оборудования следует применять смазочные материалы, рекомендованные заводами-поставщиками механизмов и обору-

дования (в гарантийный период) и инструкциями судовладельца.

23.2. Приемка смазочных материалов без сертификатов, характеризующих их качество, запрещается. Контроль за приемкой смазочных материалов и оформлением документации возлагается на старшего механика судна.

23.3. У механизмов, имеющих лубрикаторы, перед пуском необходимо провернуть вручную валик лубрикатора на 10-15 оборотов, проследив при этом за поступлением смазки. Подачу смазки от лубрикаторов отрегулировать согласно инструкции по эксплуатации.

23.4. Необходимо периодически подавать смазку ко всем узлам, смазываемым вручную, пополнять колпачковые масленки и прессмасленки по мере уменьшения в них количества смазочного материала.

23.5. В подшипниках с фитильной смазкой после остановки механизма фитили следует удалять из гнезд масленок, а перед пуском - вставить в гнезда; фитили промывать в растворе соды или в керосине.

23.6. Пластичные смазки должны храниться в таре изготовителя с плотно закрытой крышкой. Извлечение смазок из емкостей способами и в условиях, не обеспечивающих чистоты смазки, не допускается. Рекомендуется применение лопатки из дерева или нержавеющей стали.

23.7. В узлах палубных механизмов, содержащих открытые зубчатые передачи, смазка должна наноситься на рабочие поверхности зубьев и равномерно распределяться по ним проворачиванием зубчатого зацепления.

Техническое обслуживание вспомогательных механизмов и оборудования

24. Указания по техническому обслуживанию отдельных механизмов и аппаратов

24.1. Разборка и сборка вспомогательных механизмов и оборудования в каждом отдельном случае должна производиться в сроки и в технологической последовательности, предусмотренные инструкцией завода-изготовителя, техническими условиями на ремонт или руководством по ремонту данного механизма, а также с учетом общих требований, изложенных в разделе 3 части I Правил.

24.2. При осмотре деталей насосов необходимо:

выявить возможные дефекты шеек валов в районе уплотнений и подшипников скольжения (риски, задиры и пр.), а

также проверить состояние валов насосов, подшипников качения, их посадку в корпус и на валах;

проверить крепление насосов к фундаментам, а трубопроводов и воздушных колпаков к насосам;

проверить легкость вращения валов в подшипниках;

проверить крепление соединительных муфт, состояние арматуры и контрольно-измерительных приборов.

При монтаже и переборках насоса следует избегать чрезмерных усилий при соединении трубопроводов и затяжке фундаментных болтов. Это может привести к нарушению центровки, повышенным износам насоса или другим повреждениям.

24.3. При осмотре центробежных насосов необходимо проверить состояние поверхностей и входных кромок лопаток рабочих колес. При осмотре вихревых насосов следует обращать внимание на величину бокового зазора между роторами и секциями.

24.4. В шестеренных насосах следует замерить зазоры в подшипниках и шестернях, а также между шестернями и корпусом. При разборке винтовых и шестеренных насосов необходимо замаркировать зубья шестерен, положение винтов относительно друг друга и корпуса для обеспечения правильности сборки.

24.5. При осмотре струйных насосов особое внимание следует обращать на состояние (износ) сопел, соосность рабочих конусов и на отложения накипи. Очистку конусов и сопел следует производить только деревянными палочками или проволокой из красной меди.

24.6. При сборке эжектора необходимо обеспечить соосность сопла и диффузора, не допускать повреждений стенок и кромок сопел, обеспечить воздухонепроницаемость частей корпуса эжектора в местах их соединений и составного диффузора.

24.7. При разборке и осмотре вентиляторов необходимо:

проверить плотность посадки рабочего колеса на валу и состояние шпоночных пазов, заклепочных (сварных) соединений лопаток с дисками, проверить отсутствие на лопатках трещин. вмятин, прогибов;

проверить радиальные зазоры между крылаткой и корпусом и торцевые зазоры между крылаткой и крышками корпуса;

проверить состояние и износ подшипников и шеек вала.

24.8. При разборке и сборке поршневых компрессоров необходимо обращать внимание:

на величину камеры сжатия;

на чистоту канавок в поршнях и отверстий для стока масла в канавках маслосъемных колец;

на состояние впускных и нагнетательных клапанов; при необходимости притереть их;

на состояние резиновых уплотняющих колец (при наличии дефектов кольца должны заменяться).

24.9. При осмотрах зубчатых и червячных передач необходимо проверить состояние зубьев шестерен и поверхности червяка для определения равномерности приработки и отсутствия дефектов: выкрашивания, отслаивания, трещин, задиров и т.д. При осмотре необходимо замерить зазор между зубьями не менее чем в четырех положениях передачи при повороте малой шестерни на 90°. В червячной паре необходимо замерить свободный ход червяка.

24.10. При осмотре цепной передачи необходимо выявить степень ее износа по следующим признакам:

величине вытяжки цепи, образующейся вследствие износа в шарнирах;

износу (разрушению) роликов и втулок;

степени износа зубьев звездочек в тех местах, где они входят в зацепление с шарнирами цепи.

24.11. При осмотре текстропных передач обращать внимание на величину натяжения (провисания) и на состояние ремней. При недопустимом износе всех ремней передачи или разрыве одного из них необходимо сменить все ремни комплектно.

24.12. При осмотрах теплообменных аппаратов следует тщательно очистить их от шлама и грязи, после чего проверить состояние корпусов, крышек, трубных досок, протекторов, уплотнений трубок в трубных досках, а также всей арматуры и приборов, установленных на теплообменных аппаратах.

24.13. Сосуды под давлением перед внутренним осмотром должны быть освобождены от заполняющей их среды, отключены заглушками от всех трубопроводов и очищены. При наличии признаков дефекта под защитными покрытиями последние должны быть удалены.

При внутренних осмотрах сосудов необходимо обращать внимание на следующие возможные дефекты:

трещины, коррозию стенок, выпучины, раковины на внутренних и наружных поверхностях сосудов, особенно в местах отбуртовок, вырезов;

дефекты сварки и трещины в сварных швах;

отслоение покрытия в сосудах с защищенными поверхностями.

После осмотра сосуды должны быть собраны и проверены на плотность соединений под рабочим давлением среды, при этом проверяется также работа редукционных и предохранительных клапанов.

24.14. При осмотре фильтров обращать внимание на следующие возможные дефекты:

повреждение мест установки фильтрующего патрона;

неплотное прилегание отдельных секций патрона;

повреждение фильтрующих элементов, обрыв фильтрующих сеток в местах пайки;

повреждение прокладок крышек и арматуры, расположенной на корпусе фильтра.

24.15. Для обеспечения постоянного исправного состояния палубных механизмов (брашпиля, шлюпочных, траповых лебедок, шпиля) и их надежной работы необходимо не реже одного раза в три месяца проводить их осмотры. При осмотре следует смазать трущиеся поверхности и произвести контрольное переключение с механического привода на ручной и с ручного на механический.

24.16. Для обеспечения постоянного исправного состояния тормозных устройств необходимо проверять их работоспособность при каждой подготовке механизма к пуску. При периодических осмотрах управляемых тормозов обращать внимание на следующие возможные дефекты:

износ и повреждение тормозной ленты колодочных и ленточных тормозов;

неплотное прилегание тормозного конуса по всему контуру в коническом тормозе;

износ и повреждения заклепок;

заедание деталей в тормозных устройствах;

повреждение пружин и деталей храпового механизма и стопоров;

замасливание фрикционных устройств.

В тормозных конусах, дисках, лентах и колодках не должно быть трещин, вмятин, забоин, которые могут привести к нарушению торможения. При замене фрикционных материалов на тормозных лентах крепление лент следует производить с помощью только медных заклепок или заклепок из другого рекомендованного мягкого материала.

25. Техническое обслуживание подшипников

25.1. При осмотре опорных подшипников скольжения необходимо обращать внимание на возможные дефекты: риски, задиры, трещины на рабочих поверхностях, износ, оплавление, выкрашивание и отставание антифрикционного металла, а также на качество подгонки подшипника к валу, прилегание вкладыша к постели и зазоры в подшипнике. В случае обнаружения дефектов подшипники (вкладыши) следует восстановить либо заменить.

При сборке подшипника необходимо проверить чистоту маслоподводящих каналов, продуть их сжатым воздухом и установить необходимые зазоры.

25.2. При сборке открытых подшипников скольжения палубных механизмов пластичную смазку следует наносить на поверхности трения, установочные и стопорные детали и на резьбовые участки крепежа. После сборки подшипника необходима пропрессовка узла до выхода излишков смазки через торцы подшипника и формирования наружного защитного валика.

25.3. При осмотре подшипников качения необходимо обращать внимание на следующие возможные дефекты:

выкрашивание дорожек качения подшипников;

вмятины на дорожках качения в местах касания шариков;

износ деталей подшипника из-за загрязнения или коррозии при работе подшипника во влажной среде;

наличие граней вдоль оси роликов вследствие трения роликов между собой;

повышенный радиальный и осевой разбег обойм подшипника;

трещины в обоймах и сепараторах;

повреждение шариков (роликов).

При обнаружении дефектов необходимо выяснить и устранить причины их появления и в случае необходимости заменить подшипник новым. При смене подшипника он должен быть насажен на вал так, чтобы его марка была обращена в сторону торца вала.

25.4. Перед закладкой смазок в узлы с подшипниками качения и скольжения смазываемые поверхности должны быть тщательно очищены от коррозии, грязи, остатков старой смазки и обезжирены. Закладка смазки в узлы должна производиться в условиях, исключающих увлажнение и загрязнение поверхностей. В подшипниках, имеющих устройства для периодического пополнения смазки, не допускается смешение смазок различных марок.

25.5. Если количество пластичной смазки, закладываемой в подшипники качения, не оговорено инструкцией по эксплуатации технического средства или инструкцией по применению смазки, то рекомендуется:

при частоте вращения до 1500 об/мин включительно заполнять смазкой 2/3 объема полости подшипника;

при частоте вращения свыше 1500 об/мин - не более 1/2 объема.

После смены смазки следует контролировать температуру подшипника при работе с номинальной частотой вращения в течение не менее одного часа. Температура нагрева подшипника не должна превышать 95°С.

26. Характерные неисправности и неполадки в работе вспомогательных механизмов и оборудования, их причины и способы устранения

26.1. Общие неисправности и неполадки в работе насосов и обслуживаемых ими систем

26.1.1. Насос не перекачивает жидкость

Причина	Принимаемые меры
.1. Сильно загрязнены кингстоны, фильтры или сетки на всасывающем трубопроводе (вакуум на всасывании имеется)	Продуть кингстоны сжатым воздухом или паром. Очистить сетки, переключить систему на резервный фильтр
.2. Уровень всасываемой жидкости понизился ниже уровня приемного патрубка всасывающего трубопровода (вакуум на всасывании отсутствует)	Переключить прием жидкости на другую емкость. Остановить насос
.3. На приемной распределительной коробке не закрыт полностью клапан уже осушенного (пустого) отсека или цистерны (вакуум отсутствует)	Закрыть приемный клапан. Остановить насос
.4. Неплотность всасывающего трубопровода или сальника (вакуум отсутствует)	Устранить неплотности обжатием либо заменой прокладок (сальников)

26.1.2. Насос не обеспечивает полной производительности или не создает полного напора

Причина	Принимаемые меры
.1. Приводной двигатель не развивает номинальной частоты вращения (двойных ходов)	Проверить приводной двигатель
.2. Клапаны на всасывающем и нагнетательном трубопроводах открыты не полностью	Полностью открыть клапаны на системе
.3. На всасывающей линии трубопровода загрязнены фильтры, приемные сетки, кингстоны или клапаны	Продуть кингстоны сжатым воздухом или паром. Очистить сетки. Переключить фильтр на резервный
.4.Утечка перекачиваемой жидкости через неплотности в соединениях	Поджать соединения, устранить неплотности

Причина	Принимаемые меры
.5. Значительный перепуск жидкости через предохранительный клапан из нагнетательной полости во всасывающую	Отрегулировать предохранительный клапан. При необходимости перебрать и отремонтировать клапан
.6. Засасывание воздуха через сальники арматуры и другие неплотности во всасывающей магистрали или в корпусе насоса	Поджать соединения на магистрали и насосе. Поджать сальник или заменить набивку

26.1.3. Двигатель насоса работает с перегрузкой

Причина	Принимаемые меры
.1.Перекачиваемая жидкость имеет слишком большую вязкость	Повысить температуру жидкости
.2. Чрезмерно затянуты сальники	Приотдать сальники
.3. Недостаточны зазоры в подшипниках и движущихся деталях насоса	Установить нормальные зазоры
.4. Засорение внутренних частей насоса	Очистить насос

26.1.4. В насосе возникает ненормальный стук, шум, вибрации

Причина	Принимаемые меры
.1. Ослабление фундаментных болтов	Обжать фундаментные болты
.2. Расцентровка вала насоса и вала приводного двигателя	Перецентровать двигатель с насосом
.3. Механические повреждения в насосе	Пустить резервный насос, устранить неисправность
.4. Всасывающий и нагнетательный трубопроводы плохо закреплены	Закрепить трубопроводы
.5. Повышенный износ подшипников	Отремонтировать или заменить подшипники
.6. Большое сопротивление на всасывающей магистрали	Открыть полностью всасывающий клапан. Очистить приемные сетки, фильтры

26.1.5. Нагрев подшипников выше допустимой нормы

Причина	Принимаемые меры
.1. Недостаточная смазка	Смазать подшипники, восстановить нормальное давление масла
.2. Чрезмерная затяжка подшипников	Ослабить затяжку подшипников, проверить зазоры
.3. Загрязнение масла	Произвести замену масла
.4. Деформация корпуса насоса	Устранить деформацию. Проверить подсоединение всасывающего и нагнетательного трубопроводов
.5. Нарушение центровки вала насоса и вала приводного двигателя	Произвести центровку валов

26.1.6. Утечка жидкости через сальник или чрезмерный нагрев сальников

Причина	Принимаемые меры
.1. Неправильная сборка или чрезмерный износ сальникового уплотнения	Перебрать уплотнение, отремонтировать или заменить его
.2. Ослабление затяжки сальника	Поджать сальниковую набивку
.3. Перекос нажимной буксы, чрезмерная затяжка сальника	Ослабить затяжку, устранить перекос буксы

26.2. Неисправности и неполадки в работе центробежных и вихревых насосов (см. также раздел 26.1)

26.2.1. После пуска отсутствует подача насосом рабочей жидкости.

Причина	Принимаемые меры
.1. Закрыт нагнетательный вентиль	Открыть запорный клапан
.2. Недостаточная частота вращения	Увеличить частоту вращения приводного двигателя
3. Наличие воздуха или паров жидкости в корпусе насоса	Выпустить воздух из корпуса насоса

26.2.2. Снижение напора во время работы

Причина	Принимаемые меры
.1. Попадание воздуха в перекачиваемую жидкость	Проверить всасывающую систему, обжать соединения, устранить подсос

Причина	Принимаемые меры
	воздуха
.2. Износ рабочих поверхностей колес или уплотняющих колец	Заменить рабочее колесо, восстановить зазоры, заменить уплотняющие кольца
.3. Засорение или осевой сдвиг рабочего колеса	Разобрать насос, очистить корпус и крылатку

26.2.3. Перегрузка приводного двигателя

Причина	Принимаемые меры
.1. Большой разбег вала, трение колеса о корпус насоса	Заменить подшипники, восстановить разбег вала, устранить трение колеса о корпус
.2. Большое осевое давление	Прочистить осевые каналы на крылатке

26.2.4. Высокий уровень вибрации

Причина	Принимаемые меры
.1. Частичное загрязнение проточной части	Очистить проточную часть
.2. Кавитация	Уменьшить частоту вращения. Уменьшить сопротивление во всасывающем трубопроводе. Снизить температуру жидкости

26.3. Неисправности и неполадки в работе шестеренных и винтовых насосов (см. также раздел 26.1)

26.3.1. Насос не перекачивает жидкость либо не обеспечивает расчетную производительность и напор

Причина	Принимаемые меры
.1. Насос не залит жидкостью	Залить насос жидкостью
.2. Увеличенный зазор между шестернями и корпусом насоса	Заменить шестерни, восстановить зазоры
.3. Наличие воздуха в системе	Выпустить воздух из системы, устранить его подсос

26.3.2. Нагрев корпус насоса

Причина	Принимаемые меры
.1. Недостаточен зазор между торцами шестерен и корпусом насоса .2. Чрезмерная затяжка сальника .3. Чрезмерная рециркуляция перекачиваемой жидкости через насос	Увеличить зазоры между торцами шестерен и корпусом Ослабить затяжку сальника Снизить напор насоса, отрегулировать перепускной клапан

26.4. Неисправности и неполадки в работе поршневых насосов (см. также раздел 26.1)

26.4.1. Насос не дает должного напора при нормальном числе ходов

Причина	Принимаемые меры
.1. Неисправны приемные или отливные клапаны насоса, под клапаны попали посторонние предметы .2. Неисправная прокладка клапанной решетки насоса .3. Изношены или сломаны уплотнительные кольца гидравлических поршней	Осмотреть клапаны, очистить, при необходимости притереть, проверить подъем клапанов и жесткость пружин Заменить прокладку Заменить кольца

26.4.2. В насосе возникает стук

Причина	Принимаемые меры
.1. Ослаблено крепление штока на поршне (металлический стук при смене хода) .2. Сильный износ подшипников, втулок, пальцев поршней и уплотнений .3. Поломка пружин клапанов, большой подъем клапанов .4. Гидравлические удары в насосе	Остановить насос, закрепить поршень на штоке Отремонтировать или заменить изношенные детали Заменить пружины, отрегулировать подъем клапанов Отрегулировать количество воздуха в воздушных колпаках; устранить подсос воздуха или парообразование перекачиваемой жидкости

26.4.3. При открытии клапана свежего пара паровой прямодействующий насос не запускается

Причина	Принимаемые меры
.1. Закрыт какой либо из клапанов отработавшего пара	Проверить систему, открыть клапаны
.2. Давление свежего пара недостаточно	Поднять давление пара
.3. Оба золотника находятся в среднем положении	Вывести золотники из среднего положения
.4. Сильно зажаты и перекошены сальники	Отдать сальники, устранить перекосы

26.4.4. В паровом цилиндре прослушиваются стуки

Причина	Принимаемые меры
.1. Большая величина хода поршней (отсутствие паровой подушки)	Проверить и отрегулировать парораспределение
.2. Наличие воды в цилиндре	Продуть цилиндры
.3. Износ поршневых колец или канавок поршня	Заменить кольца, отремонтировать поршень

26.5. Неисправности и неполадки в работе испарительной установки

26.5.1. Испаритель вырабатывает дистиллят повышенной солености

Причина	Принимаемые меры
.1. Эжектор не удаляет достаточного количества воды из сепаратора	Проверить эжектор, поднять давление воды перед эжектором до величины не менее 0,3 МПа (3 кгс/см^2)
.2. Слишком интенсивное испарение	Уменьшить количество подводимого тепла, снизить вакуум
.3. Высокий уровень питательной воды в испарителе	Уменьшить уровень питательной воды

26.5.2. Производительность испарителя падает

Причина	Принимаемые меры
.1. В испаритель поступает мало тепла	Увеличить подачу греющей среды
.2. На трубках испарителя образовалась накипь	Очистить трубки, очистить испарительные элементы

Причина	Принимаемые меры
.3. В полости греющей воды испарителя образовались воздушные мешки	Продуть испаритель
.4. Недостаточный расход питательной воды	Увеличить подачу питательной воды
.5. Недостаточно глубокий вакуум	Проверить плотность системы, работу отсасывающего устройства

26.5.3. Недостаточный вакуум в испарителе

Причина	Принимаемые меры
.1. Неплотности во фланцевых соединениях и сальниках	Поджать соединения и сальники, устранить неплотности
.2. Недостаточна подача в конденсатор охлаждающей воды или температура ее слишком высока	Увеличить производительность циркуляционного насоса, включить резервный насос. Понизить температуру охлаждающей воды
.3. Засорение труб конденсатора	Очистить входные отверстия и трубные доски
.4. Заполнение конденсатора пресной водой	Проверить работу конденсатного насоса
.5. Низкое давление воды перед эжектором	Увеличить давление воды перед эжектором до номинального
.6. Износ сопел эжектора	Заменить сопла
.7. Повышенный износ сальников насосов	Заменить сальники
.8. В водяном пространстве конденсатора скопился воздух	Открыть воздушные краны и выпустить воздух

26.6. Неисправности и неполадки в работе сепараторов

26.6.1. Вибрация и повышенный шум при работе сепаратора

Причина	Принимаемые меры
.1. Ослабление амортизаторов верхнего подшипника вертикального вала	Поджать амортизаторы. Заменить амортизаторы
.2. Неисправность в механизме передачи и подшипниках	Осмотреть передачу и подшипники. При необходимости заменить
.3. Неправильная сборка барабана	Перебрать барабан, установить тарелки по номерам

Причина	Принимаемые меры
.4. Сильное загрязнение барабана	Очистить барабан

26.6.2. Уменьшение частоты вращения, нагрев фрикционной муфты

Причина	Принимаемые меры
.1. Попадание масла на трущиеся поверхности муфты	Удалить масло с трущихся поверхностей
.2. Попадание грязи и ветоши между барабаном и корпусом сепаратора	Очистить сепаратор
.3. Износ колодок фрикционной муфты	Заменить колодки

26.6.3. Вытекание масла (топлива) через патрубок переполнительной камеры

Причина	Принимаемые меры
.1. Завышена производительность сепаратора	Уменьшить количество масла (топлива), поступающего в барабан
.2. Сильное загрязнение сепаратора	Остановить сепаратор, разобрать и вычистить барабан

26.6.4. При работе сепаратора в режиме кларификации барабан сепаратора быстро заполняется водой, выделенной из масла (топлива)

Причина	Принимаемые меры
Масло (топливо) обводнено (содержит большое количество воды)	Уменьшить производительность сепаратора

26.6.5. При работе сепаратора в режиме пурификации через патрубок для выхода отсепарированной воды вытекает также масло (топливо)

Причина	Принимаемые меры
.1. Недостаточное количество воды для водяного затвора	Увеличить давление подаваемой воды

Причина	Принимаемые меры
.2. Неправильный выбор регулирующего кольца	Заменить регулирующее кольцо
.3. Изменение температуры сепарации, вследствие чего регулирующее кольцо перестает соответствовать режиму	Установить требуемый температурный режим

Часть VIII. Судовые холодильные установки

Настоящие Правила устанавливает требования к эксплуатации холодильных установок компрессионного типа, работающих на хладоне-12 и хладоне-22. В процессе эксплуатации должны выполняться также общие требования, изложенные в части I Правил.

1. Общие положения

1.1. При эксплуатации холодильных установок следует принимать все меры по предотвращению выброса хладона в атмосферу. В соответствии с решениями Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, сообщения с судов об инцедентах, связанных с выбросом хладона, должны без задержки передаваться судовладельцу.

Сообщение должно передаваться в случае выброса, в результате которого требуется:

- заправка (дозаправка) хладоном установки или системы;
- внесение конструктивных изменений в установку, систему или их оборудование.

В сообщении должны содержаться сведения о марке и количестве потерянного вещества, обстоятельствах и причинах потери, о последствиях инцедента и принятых мерах.

1.2. В рефрижераторном машинном помещении должен находиться журнал учета работы установки, заполняемый лицами, ответственными за работу рефрижераторной установки. На судах, на которых должность рефрижераторного механика не предусмотрена, основные данные о работе установки записываются в машинном журнале. Фиксация температур в охлаждаемых провизионных камерах должна производиться лицом, ответственным за хранение продуктов, в специальном температурном журнале.

1.3. В рефрижераторном машинном помещении на видном месте должны быть вывешены:

.1. выписки основных положений из инструкций по технике безопасности при эксплуатации размещенных в помещении машин и аппаратов;

.2. принципиальные схемы трубопроводов установки;

.3. правила оказания первой помощи при поражении хладагентом и медицинская аптечка.

При размещении холодильного оборудования средней и большой холодопроизводительности (9300-58000 Вт и свыше 58000 Вт соответственно) вне специально выделенных помеще-

ний указанные выше документы должны быть вывешены вблизи установок.

2. Подготовка к пуску

2.1. Перед предварительным охлаждением трюмов и камер должны быть проверены плотность закрытий охлаждаемых помещений, состояние трюмов, льял и холодильного оборудования. Выявленные дефекты должны быть устранены. О состоянии трюмов и их готовности к предварительному охлаждению должно быть доложено старшему механику. Результаты осмотра трюмов записываются в судовой журнал.

2.2. При подготовке к пуску холодильной установки необходимо:

.1. выяснить по журналу причину последней ее остановки. Если остановка была вызвана неисправностью оборудования, необходимо убедиться в устранении неисправности;

.2. проверить герметичность компрессоров, теплообменных аппаратов, трубопроводов, арматуры, приборов автоматики и другого оборудования, относящегося к системе хладона. До начала работы по выявлению утечек хладона течеискателем или другими способами помещение должно быть тщательно провентилировано.

2.3. При подготовке хладоновой системы к работе необходимо:

.1. проверить наличие хладона в установке по указателям уровня на конденсаторах и ресиверах (если имеются указатели);

.2. удалить воздух и неконденсируемые газы, если давление в системе превышает давление насыщенных паров хладона на 30-40 кПа (0,3-0,4 кгс/см^2). Воздух и неконденсируемые газы удаляются при неработающем компрессоре из самой высокой части компрессорно-конденсаторного агрегата после 2-3 ч прокачивания воды через конденсатор. Выпуск производится медленно и прекращается, когда давление в конденсаторе станет близким к давлению насыщенных паров хладона (приложения VIII.1 и VIII.2), соответствующему температуре охлаждающей воды либо воздуха, прогоняемого через воздушный конденсатор;

.3. включить осушитель, если до остановки холодильной машины были обнаружены признаки влаги в системе;

.4. подготовить запорную арматуру в соответствии со схемой работы, предусмотренной инструкцией по эксплуатации. Проверить подключение приборов защиты, управления и контроля.

2.4. При подготовке к пуску системы водяного охлаждения необходимо:

.1. открыть клапаны на приемном и отливном трубопроводах;

.2. подготовить к пуску и пустить насос охлаждения либо обеспечить подачу воды из другой системы;

.3. удалить воздух из трубопроводов охлаждающей воды. В установках, имеющих электрическую блокировку пуска компрессора с насосом, поступление воды проверить после пуска компрессора.

2.5. При подготовке к пуску рассольной системы необходимо:

.1. проверить наличие, концентрацию и pH рассола;

.2. открыть запорную арматуру на всем протяжении рассольных трубопроводов, включаемых в работу;

.3. проверить исправность и срабатывание запорной арматуры с электропневмоприводом и соленоидных вентилей;

.4. подготовить и пустить в работу рассольный насос;

.5. выпустить воздух из рассольных трубопроводов испарителей и охлаждающих рассольных приборов через воздухоспускные клапаны при работающем рассольном насосе.

2.6. При подготовке компрессора к пуску необходимо:

.1. проверить наличие и уровень масла в системе (картере, маслоотделителе); открыть запорные клапаны на маслопроводах; включить подогрев масла;

.2. провернуть вручную коленчатый вал компрессора на один-два оборота и убедиться в отсутствии заеданий;

.3. предупредить вахтенного механика о предстоящем включении холодильного оборудования (только для холодильных установок большой холодопроизводительности).

3. Ввод в действие

3.1. Пуск холодильной установки после технического осмотра или длительной остановки производится только с разрешения рефрижераторного механика или механика, ответственного за холодильную установку.

3.2. Пуск холодильной установки осуществляется в следующей последовательности:

.1. проверить выполнение всех подготовительных работ, предусмотренных в подразделе 2;

.2. пустить вентиляторы;

.3. обеспечить нормальную работу систем пневматического управления и регулирования холодильных установок, для чего:

пустить компрессоры пневматической системы управления;

пустить установку осушки воздуха, подаваемого в пневматическую систему управления;

продуть от влаги воздушный трубопровод и ресивер пневматической системы управления;

.4. подать электропитание ко всем электрическим приборам управления, защиты, контроля;

.5. ввести в систему автоматического управления задания по поддержанию требуемого режима работ;

.6. пустить в работу компрессор (см. п. 3.3);

.7. открыть запорные клапаны на трубопроводах жидкого хладона, обеспечив его проход от конденсатора до испарителей;

.8. проверить режим работы установки; в случае необходимости произвести регулировку приборов управления, контроля, защиты и сигнализации.

3.3. *При пуске поршневого компрессора холодильной установки* одноступенчатого сжатия необходимо:

.1. при отсутствии перепускного клапана (байпаса) открыть запорный клапан на нагнетательной стороне компрессора;

.2. при наличии перепускного клапана (байпаса) открыть его; запорный клапан на нагнетательной стороне компрессора должен оставаться закрытым;

.3. установить регулятор производительности компрессора в положение минимальной производительности;

.4. пустить в работу насос подачи смазочного масла на компрессор (при отсутствии автоматического запуска насоса совместно с компрессором);

.5. в установках, имеющих регулирование скорости вращения, пустить в работу компрессор с минимальной скоростью, постепенно увеличивая ее и контролируя:

исправную работу системы смазки;

показания амперметра, не допуская возрастания силы тока выше предельно допустимых величин;

показания манометров, не допуская возрастания давления конденсации выше предельно допустимых величин и работу компрессора на вакууме;

.6. по достижении номинальной частоты вращения компрессора открыть запорный клапан на нагнетательной стороне, если он был закрыт, после чего закрыть байпасный клапан;

.7. медленно открыть запорный клапан на всасывающей стороне компрессора. При появлении стуков в цилиндре компрессора, указывающих на попадание в них жидкого хладона, нужно быстро закрыть клапан на всасывающей стороне компрессора. После полного прекращения стуков в цилиндрах постепенно открыть всасывающий клапан;

.8. временно перекрыть клапан на трубке, связывающей компрессор с прессостатом низкого давления, если невозможен

запуск компрессора ввиду понижения давления всасывания и срабатывания прессостата.

3.4. При пуске винтового компрессора холодильной установки одноступенчатого сжатия необходимо:

.1. открыть запорный клапан на всасывающей стороне компрессора;

.2. выполнить требования, изложенные в п. 3.3.3, .4;

.3. медленно и плавно открыть запорный клапан на нагнетательной стороне компрессора;

.4. подать электропитание к приводу компрессора, выполняя при этом требования, изложенные в п. 3.3.5, .8;

3.5. При пуске холодильной установки провизионных камер малой и средней производительности необходимо выполнить только требования пп. 3.1; 3.2 .1, .2, .4, .6, .7, .8; 3.3.1, .2, .3, .5.

3.6. При пуске холодильной установки шкафов, охлаждаемых прилавков, ледоделок, питьевых колонок, мороженниц необходимо выполнить только требования, изложенные в пп. 3.1; 3.2.6, .8; 3.3.5.

3.7. При подключении теплообменных аппаратов непосредственно после пуска компрессора необходимо:

.1. открыть запорные клапаны либо регулирующие запорные клапаны на трубопроводах подачи жидкого хладона, помимо автоматических приборов заполнения испарителей; при этом следить за температурой во всасывающем трубопроводе у компрессора и температурой испарения, не допуская снижения разности этих температур менее 10°С;

.2. закрыть запорные клапаны или ручные регулирующие запорные клапаны на трубопроводах подачи жидкого хладона, помимо автоматических приборов заполнения испарителей, при достижении устойчивого перегрева паров на выходе из испарителя на 2-3°С выше перегрева, рекомендованного в п. 4.1.4;

.3. контролировать поступление охлаждающей воды в механизмы и теплообменные аппараты установки.

4. Признаки нормальной работы

4.1. После пуска необходимо периодически контролировать параметры холодильной установки. Нормальная работа установки характеризуется:

.1. поддержанием заданных температур и влажности воздуха в охлаждаемых помещениях, обуславливаемых технологией перевозки;

.2. разностью температур охлаждающей воды на выходе из конденсатора и входе в него, температурой и давлением конденсации, которые должны соответствовать данным, приведенным в графах 2, 3, 4 и 5 табл. VIII.1 и VIII.2;

.3. температурой кипения хладона, которая должна быть на 4-6°С ниже средней температуры рассола в испарителях, а при непосредственном испарении - ниже температуры воздуха в охлаждаемых помещениях на 9-10°С в установках большой производительности и на 12-20°С в установках малой производительности;

.4. величиной перегрева паров хладона во всасывающих трубопроводах (до теплообменника) каждого испарителя в отдельности, которая должна поддерживаться в пределах: 1-1,5°С - для кожухотрубных испарителей; 2-3 °С - для затопленных змеевиковых; 5-10°С - для незатопленных с верхней подачей жидкого хладона;

.5. величиной перегрева паров хладона (после теплообменника) на всасывающей стороне компрессора, которая должна быть в пределах, рекомендованных в графах 1 и 14 табл. VIII.1 и VIII.2;

.6. температурой паров хладона в нагнетательном трубопроводе компрессора, которую следует поддерживать в пределах, рекомендованных в табл. VIII.1 и VIII.2 (графы 6-13), а для установок с воздушным охлаждением конденсаторов и холодильных установок шкафов с водяным охлаждением конденсаторов в соответствии с табл. VIII.3 и VIII.4, при этом:

для поршневых компрессоров допускается отклонение в большую сторону на 10-25 °С;

максимальная температура нагнетания не должна превышать: для поршневых компрессоров на хладоне-12 - 125 °С, для поршневых компрессоров на хладоне-22 - 140 °С, для винтовых компрессоров на хладоне-22 - 90 °С.

.7. нагревом компрессора (картер, сальник, цилиндры, крышки), при этом:

температура картера не должна превышать температуру машинного отделения более чем на 25-30 °С;

температура крышки компрессора с нагнетательной стороны должна быть близкой к температуре нагнетательного трубопровода (см. табл. VIII.1 и VIII.2, графы 6-13; п. 4.1.6);

.8. давлением смазочного масла;

.9. перепадом температур рассола на входе в испаритель и выходе из него, который при установившемся режиме должен быть равен 1-2 °С;

.10. разностью между средними температурами воздуха и рассола в воздухоохладителях, которая при установившемся режиме должна быть равна 8-11 °С;

.11. концентрацией рассола;

.12. разностью температур воздуха на входе в воздухоохладитель и на выходе из него;

.13. допустимой нагрузкой по току электропривода.

4.2. Работа холодильной установки, эксплуатируемой без постоянно установленных контрольных приборов, считается нормальной, если:

.1. выдерживаются заданные температуры в охлаждаемом объекте;

.2. коэффициент рабочего времени не превышает 0,75 (при максимальной температуре воздуха 32 °С);

.3. число циклов в течение часа находится в пределах от 2 до 5;

.4. испаритель полностью покрыт инеем.

5. Регулирование режима работы

5.1. В холодильных установках в процессе работы в зависимости от схемы установки могут регулироваться:

.1. холодопроизводительность компрессоров;

.2. количество жидкого хладона, подаваемого в испарители;

.3. температура рассола;

.4. температура воздуха в охлаждаемых помещениях;

.5. температура и давление конденсации;

.6. температура паров хладона в конце сжатия;

.7. перегрев паров хладона на всасывающей стороне компрессора.

5.2. Холодопроизводительность судовых холодильных установок регулируется:

.1. изменением числа работающих компрессоров;

.2. изменением числа работающих цилиндров компрессоров с регулируемой холодопроизводительностью;

.3. изменением частоты вращения вала компрессора;

.4.изменением продолжительности работы компрессора (способом "пуск-остановка");

.5. байпасированием паров хладона из нагнетательной стороны компрессора во всасывающую;

.6. изменением объема взаимно работающих витков винтового компрессора в единицу времени;

.7. дросселированием паров хладона на всасывающей стороне компрессора при помощи автоматических регуляторов давления кипения (регулятора давления "до себя");

Для ускорения снижения тепловой нагрузки на охлаждающие устройства рекомендуется в начальный период работы использовать имеющиеся резервы холодопроизводительности.

5.3. Регулирование подачи хладагента в испарительную систему при установившемся режиме следует осуществлять только при помощи дроссельных устройств. Дроссельные устройства - терморегулирующие вентили (ТРВ), барорегулирующие вен-

тили (БРВ) - должны регулироваться возможно реже, в основном при первичной настройке из положения "закрыто". Следует избегать перенастройки дроссельных устройств. При параллельной работе двух ТРВ на один испаритель необходимо одновременно регулировать оба ТРВ. Разрешается параллельная работа ТРВ с ручным регулирующим вентилем, если в результате недостаточной пропускной способности ТРВ невозможно снизить перегрев на всасывающей стороне испарителя до заданной величины.

При параллельной работе ТРВ с ручным регулирующим вентилем запрещается перерегулировка ТРВ. Изменение подачи жидкого хладона должно осуществляться только ручным РВ. При этом следует контролировать нагрузку на электродвигатели.

5.4. Запрещается добиваться повышения температуры в охлаждаемых объектах либо рассола в системе за счет уменьшения подачи хладона в испарители затопленного типа (кожухотрубные испарители, батареи непосредственного испарения с нижним подводом жидкого хладона), так как понижение уровня хладона приведет к нарушению возврата масла из испарителя в компрессор.

5.5. Температуру рассола следует регулировать автоматически или вручную путем:

.1. изменения холодопроизводительности установки методами, изложенными в п. 5.2;

.2. смешивания отепленного рассола с холодным.

5.6. Температура воздуха в охлаждаемых помещениях регулируется:

.1. в установках с непосредственным испарением хладона путем изменения холодопроизводительности компрессора, площади поверхности охлаждающих приборов, включенных в работу, интенсивности движения воздуха;

.2. в установках с рассольной системой охлаждения путем изменения: температуры рассола, количества рассола, подаваемого в охлаждающие аппараты, площади охлаждающей поверхности батарей, включенных в работу, и интенсивности воздушного потока.

6. Обслуживание во время работы

6.1. Охлаждение помещений, предназначенных для перевозки скоропортящихся грузов, следует начинать за сутки до начала погрузки охлажденных грузов и не менее чем за двое судок до начала погрузки мороженых грузов. До начала погрузки охлажденных и замороженных скоропортящихся грузов

(продуктов) рефрижераторные трюмы или провизионные камеры должны быть охлаждены на 2-3 °С ниже температуры, требуемой для перевозки данного груза, если нет других специальных указаний.

6.2. При обслуживании холодильной установки необходимо:

.1. проверять герметичность хладоновой системы;

.2. во избежание резких изменений давления кипения хладона отключение либо включение потребителей холода производить постепенно (плавно);

.3. проверять герметичность рассольной, водяной, пневматической системы наружным осмотром ежедневно;

.4. не допускать проникновения воздуха и влаги в хладоновую систему, для чего:

не допускать работу установки на вакууме;

возможно реже вскрывать хладоновую систему;

вскрывать хладоновую систему на стороне низкого давления только после того, как температура вскрываемого участка сравняется с температурой окружающего воздуха;

после проведения работ, связанных с вскрытием системы, вакуумировать либо продуть хладоном этот участок и включить линейный осушитель;

дозарядку хладона в систему производить через осушитель;

.5. удалять воздух и неконденсирующиеся газы, если давление конденсации на 40-50 КПа (0,4-0,5 кгс/см^2) выше данных, приведенных в табл. VIII.1 и VIII.2, графа 5, при этом выполнять рекомендации, приведенные в п.2.3.2;

.6. регулировать режим работы холодильной установки при его отклонении от нормального;

.7. проверять и поддерживать в требуемых пределах концентрацию, pH и чистоту рассола;

.8. удалять снеговую "шубу" с охлаждающих приборов;

.9. производить дозарядку системы хладоном.

6.3. При обслуживании компрессоров необходимо:

.1. следить за давлением смазочного масла;

.2. следить за уровнем смазочного масла в картере, который должен быть в рекомендованных пределах (1/2-3/4 высоты смотрового стекла);

.3. добавлять смазочное масло в установку после обнаружения явной утечки масла из системы (понижение уровня масла в картере компрессора ниже нормального не является основанием для добавления масла в компрессор);

.4. принимать меры к возврату масла из испарительной системы при понижении уровня ниже рекомендованного и отсутствии утечки масла из системы (см. пп. 6.7-6.8);

.5. предупреждать возможность уноса масла из картера компрессора;

Таблица VIII.1

Перегрев паров хладона-12 на входе в компрессор, °С	Температура охлаждающей воды на входе, °С	Температура охлаждающей воды на выходе, °С	Температура конденсации, °С	Давление конденсации Мпа (бар)	Температура паров хладона-12 в конце сжатия при температуре испарения, °С								Примечание
					+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	10	14	19	0,46 (4,6)	32	32	33	34	36	37	38	40	Рекомендуется при затопленных испарителях
	15	18	23	0,53 (5,3)	36	36	37	38	40	42	44	46	
	20	23	28	0,62 (6,2)	42	43	44	45	46	48	50	52	
	25	27	33	0,72 (7,2)	47	48	49	50	52	53	55	57	
	30	32	38	0,83 (8,3)	53	54	55	56	57	58	60	63	
20	10	14	19	0,46 (4,6)	42	42	43	44	45	47	49	51	Рекомендуется при наличии теплообменника и незатопленных испарителях
	15	18	23	0,53 (5,3)	46	47	48	49	50	52	54	57	
	20	23	28	0,62 (6,2)	53	54	55	56	57	59	61	63	
	25	27	33	0,72 (7,2)	57	58	59	60	61	63	65	67	
	30	32	38	0,83 (8,3)	63	63	65	66	67	68	72	73	
30	10	14	19	0,46 (4,6)	51	52	53	54	56	58	60	62	Рекомендуется при развитом теплообменнике и незатопленных испарителях
	15	18	23	0,53 (5,3)	57	58	59	60	61	63	65	67	
	20	23	28	0,62 (6,2)	63	64	65	66	67	69	71	73	
	25	27	33	0,72 (7,2)	67	68	69	70	71	73	76	79	
	30	32	38	0,83 (8,3)	73	74	75	76	78	80	82	85	
45	20	23	28	0,62 (6,2)	79	80	81	82	83	85	87	90	При перевозке замороженных мяса и рыбы и при высокой температуре забортной воды
	25	27	33	0,72 (7,2)	83	84	85	86	88	90	92	95	
	30	32	38	0,83 (8,3)	90	91	92	93	94	96	98	101	
	32	34	40	0,88 (8.8)	91	92	93	94	95	97	99	102	

Таблица VIII.2

Перегрев паров хладона-22 на входе в компрессор, °С	Температура охлаждающей воды на входе, °С	Температура охлаждающей воды на выходе, °С	Температура конденсации, °С	Давление конденсации Мпа (бар)	Температура паров хладона-22 в конце сжатия при температуре испарения, °С								Примечание
					+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Не более 10	10	14	19	0,81 (8,1)	38	41	44	47	50	53	56	60	Рекомендуется при затопленных испарителях
	15	18	23	0,92 (9,2)	45	48	51	54	57	60	63	67	
	20	23	28	1,06 (10,7)	52	55	58	61	64	67	70	74	
	25	27	33	1,23 (12,5)	60	63	66	69	72	75	78	82	
	30	32	38	1,4 (14,3)	68	71	74	77	80	83	86	90	
20	10	14	19	0,81 (8,1)	48	51	54	57	60	63	66	71	Рекомендуется при наличии теплообменника и незатопленных испарителях
	15	18	23	0,92 (9,2)	55	58	61	64	67	70	73	78	
	20	23	28	1,06 (10,7)	62	65	68	71	74	77	80	85	
	25	27	33	1,23 (12,5)	70	73	76	79	82	85	88	93	
	30	32	38	1,4 (14,3)	78	81	84	87	90	93	96	101	

Таблица VIII.3

Тип установки	Температура воздуха в помещении, где работает холодильный агрегат, °С			
	18	28	38	48
Шкафы с плюсовыми температурами, работающие на хладоне-12	48	59	72	82
То же, на хладоне-22	70	80	100	110
Низкотемпературные прилавки, работающие на хладоне-12	52	63	76	86
То же на хладоне-22	80	95	110	125

Таблица VIII.4

Тип установки	Температура охлаждающей воды, ° С		
	10	20	30
Шкафы с плюсовыми температурами, работающие на хладоне-12	34	45	55
То же, на хладоне-22	52	70	80
Низкотемпературные прила-, вки работающие на хладоне-12	37	48	58
То же, на хладоне-22	65	80	95

.6. контролировать чистоту масляных фильтров;

.7. не допускать чрезмерного повышения температуры компрессора (см. п. 4.1.7), которое может явиться следствием повышенного перегрева всасываемых паров, повышенной темпе-

ратуры хладона в конце сжатия, наличия воздуха в системе, плохой работы или поломки пластин, пружин клапанной группы, разрыва уплотнительных прокладок клапанной доски, плохой притирки "ложной" крышки, неправильной сборки механизма движения компрессора, недостаточной смазки узлов компрессора, неисправности предохранительных клапанов, байпаса, устройства разгрузки цилиндров;

.8. остановить компрессор при возникновении в нем металлического стука или гидравлических ударов;

.9. не допускать частых пусков компрессора и его работу на вакууме.

6.4. При обслуживании испарителей и конденсаторов необходимо:

.1. проверять герметичность наружных поверхностей;

.2. проверять герметичность внутренних полостей не реже двух раз в год. Проверке подлежат также неработающие конденсаторы и испарители, заполненные хладоном;

.3. при обнаружении негерметичности конденсатора или испарителя немедленно перекачать весь хладон из поврежденного аппарата в исправные конденсаторы, ресиверы или баллоны, а также принять меры по восстановлению герметичности аппарата;

.4. поддерживать давление охлаждающей воды, подаваемой на конденсатор, не более 0,2 МПа (2 кгс/см^2);

.5. не допускать размораживания кожухотрубных испарителей, для чего:

проверять концентрацию рассола не реже двух раз в неделю;

не допускать работы компрессора при прекращении поступления рассола через испаритель, при понижении температуры рассола ниже допустимой, а также при неисправности приборов защиты от замерзания (одним из признаков начала замерзания рассола является быстрое понижение температуры рассола на выходе из испарителя, а также понижение давления кипения);

.6. не допускать загрязнений теплообменных поверхностей аппаратов, для чего:

при возрастании температуры конденсации на 3-4 °С выше данных, приведенных в табл. VIII.1 и VIII.2, графа 4, произвести внеплановую очистку конденсатора;

своевременно производить удаление снеговой "шубы";

.7. систематически удалять воздух и неконденсирующиеся газы;

.8. не допускать пропусков рассола или воды.

6.5. Возврат смазочного масла из хладоновой системы в картер компрессора осуществляется путем временного перехода на "влажный" режим. При этом необходимо:

.1. перепустить масло из маслоотделителя в картер компрессора;

.2. открыть ручной регулирующий клапан или обводной запорный клапан у ТРВ либо отсоединить термочувствительный патрон ТРВ от трубы отсоса паров из испарителя;

.3. повысить давление конденсации путем уменьшения поступления охлаждающей воды на конденсатор до 0,8-1 МПа (8-10 кгс/см^2) при хладоне-12 и 1,2-1,4 МПа (12-14 кгс/см^2) при хладоне-22;

.4. прикрыть всасывающий клапан компрессора и клапан подачи жидкого хладона в продуваемый испаритель при возникновении гидравлических ударов в цилиндре компрессора;

.5. прекратить принудительный возврат масла из испарителей, когда уровень масла в картере компрессора перестанет повышаться, излишки масла удалить из картера компрессора.

6.6. Принудительный возврат масла из испарительной системы в картер компрессора производится последовательно из каждого испарителя. Эту операцию следует производить только при нормальном заполнении системы хладоном, что особенно важно в установках с кожухотрубными испарителями.

6.7. При добавлении или смене масла смешивать масла разных марок запрещается.

6.8. Необходимо вскрывать линейные фильтры при засорении сетки и фильтрующего элемента, что обнаруживается по появлению разности температур до и после фильтра. Вскрытие линейного фильтра разрешается только после отсоса из него хладона.

6.9. Осушитель должен включаться в работу:

.1. во время зарядки или дозарядки системы хладоном;

.2. после обнаружения влаги в системе;

.3. после вскрытия системы.

Осушитель выключается не ранее чем через 4 ч после исчезновения последних признаков наличия влаги в системе. При невозможности отключения осушителя силикагель или цеолит из него должен быть удален.

6.10. При систематическом замерзании воды в терморегулирующем вентиле либо при засорении фильтра и фильтрующего элемента осушителя необходимо разобрать фильтр-осушитель и заменить адсорбент.

6.11. Все запорные клапаны хладоновой системы с сальниковым уплотнением штока должны иметь над шпинделем глухие колпаки с прокладками, без которых эксплуатация клапанов не допускается.

7. Вывод из действия (остановка)

7.1. При длительной остановке (свыше 15 суток) необходимо:

.1. отсосать из испарителей хладон в ресивер и конденсатор путем принудительной работы компрессора при закрытом клапане на жидкостной линии после ресивера;

.2. отсос хладона производить до давления 20-30 кПа (0,2-0,3 кгс/см^2) многократно до тех пор, пока давление в испарителях после остановки компрессора перестанет возрастать;

.3. снизить холодопроизводительность компрессора до минимума при помощи регулятора производительности, если это допускается конструкцией регулятора;

.4. выключить электропитание электродвигателя, предварительно закрыть клапан на всасывающей стороне компрессора;

.5. закрыть запорный клапан на нагнетательной стороне компрессора после полной остановки компрессора;

.6. прекратить подачу охлаждающей воды на конденсаторы, компрессоры, охладители масла;

.7. в зимнее время удалить из компрессора, теплообменных аппаратов, трубопроводов воду и рассол малой концентрации и продуть их воздухом;

.8. в холодильных установках большой и средней производительности закрыть запорные клапаны испарителей, конденсаторов, теплообменников, фильтров, осушителей, приборов управления, контроля и сигнализации;

.9. остановить рассольные насосы, закрыть клапаны на всасывающей стороне;

.10. остановить вентиляторы;

.11. записать в журнал время и причину остановки установки.

7.2. При кратковременной остановке (менее суток) необходимо выполнить следующие требования п. 7,1:

для установок большой производительности - подпункты .1, .3, .4, .5, .6, .11;

для установок средней производительности - подпункты .3, .4, не закрывая запорного клапана на всасывающей стороне компрессора.

7.3. При остановке свыше суток, но менее 15 суток для установок большой и средней производительности необходимо выполнить требования подпунктов .1, .3, .4, .5, .6, .7, .9, .10, .11 пункта 7.1.

7.4. В холодильных установках малой производительности вне зависимости от срока бездействия остановка производится путем выключения электропитания и прекращения подачи охлаждающей воды на конденсатор.

7.5. При внезапной остановке компрессора установки большой производительности необходимо закрыть клапаны подачи хладагента в испаритель, на всасывающей и нагнета-

тельной сторонах компрессора, после чего произвести все переключения согласно п. 7.2.

8. Общие указания по техническому обслуживанию

8.1. Техническое обслуживание холодильных установок необходимо выполнять с учетом требований, изложенных в разделе 3 части I Правил.

8.2. Перед ремонтом или вскрытием механизмов и систем холодильной установки, а также в случае разгерметизации конденсатора или испарителя из них должны быть удалены хладон, рассол и вода.

8.3. После ремонта холодильной установки должна быть произведена обкатка компрессоров.

8.4. Холодильные установки, совместно с системами, арматурой, аппаратами, приборами контроля и управления до заполнения их хладоном должны быть испытаны на плотность (герметичность) сухим воздухом, углекислотой или азотом в объеме и в соответствии с требованиями Правил Регистра.

8.5. После окончания испытаний на плотность система холодильного агента должна быть осушена и затем испытана на герметичность вакуумированием при остаточном давлении не более 1,5 кПа.

8.6. После заполнения системы хладагентом вся хладоновая система со всеми механизмами, аппаратами, приборами, трубопроводами подлежит испытаниям на плотность при рабочих условиях.

8.7. Испытания холодильной установки после ее монтажа или ремонта должны производиться по специальной программе, согласованной с заказчиком и одобренной Регистром (для поднадзорных установок).

9. Удаление хладона из системы

9.1. Удаление жидкого хладона из системы производится путем перекачивания его в баллоны, присоединенные к клапану наполнения. В установках малой холодопроизводительности перекачка газообразного хладона в баллоны производится путем присоединения их к штуцеру запорного клапана на нагнетательной стороне компрессора.

9.2. Категорически запрещается использовать для наполнения хладоном баллоны, у которых:

срок периодического освидетельствования истек;

отсутствуют клейма установленного образца;

неисправны клапаны;

имеются повреждения корпуса или башмаков;

не предназначенные для хранения хладона и не имеющие соответствующей окраски и надписи.

При эксплуатации баллонов следует руководствоваться требованиями раздела 16 части VII Правил.

9.3. При подготовке баллонов к заполнению хладоном необходимо:

.1. определить массу оставшегося в баллоне хладона (взвешиванием);

.2. не заполненный хладоном баллон, в котором нет избыточного давления, должен быть вакуумирован до остаточного давления 2,7 кПа (20 мм рт.ст);

.3. определить допустимую вместимость каждого баллона с учетом его емкости (по клейму). Максимальная норма наполнения на 1 л емкости баллона составляет: Хладон-12 - 1 кг; Хладон-22 - 0,9 кг.

9.4. При перекачивании жидкого хладона в баллон через зарядный клапан необходимо:

.1. установить баллон на весы наклонно головкой вверх;

.2. присоединить баллон к клапану для наполнения;

.3. открыть клапан на баллоне;

.4. пустить компрессор, включив в работу всю установку;

.5. закрыть клапан подачи жидкого хладона от регулирующей станции в испаритель;

.6. открыть клапан наполнения, контролируя по весам количество хладона, подаваемого в баллоны;

.7. при усиленном уносе масла добавить его в картер компрессора;

.8. после наполнения баллона остановить компрессор, закрыть клапан наполнения и клапан на баллоне, отсоединить и удалить баллон.

9.5. Для ускорения наполнения баллона хладоном рекомендуется:

.1. поддерживать давление конденсации в пределах 0,9-0,95 Мпа (9-9,5 кгс/см^2) в установках, работающих на хладоне-12, и 1,2- 1,4 МПа (12-14 кгс/см^2) в установках, работающих на хладоне-22, путем изменения количества охлаждающей воды, подаваемой на конденсатор;

.2. охлаждать баллон холодной водой или льдом.

9.6. При перекачивании хладона в баллон через штуцер запорного клапана на нагнетательной стороне компрессора выполняются те же операции, что и при перекачивании хладона через клапан наполнения (см. п. 9.4), со следующими изменениями:

.1. до присоединения трубки к штуцеру запорного клапана на нагнетательной стороне компрессора необходимо пере-

крыть путь хладона к штуцеру клапана, открыв последний до упора;

.2. охлаждение баллона, работающего в данном случае как конденсатор, обязательно;

.3. медленно закрывая запорный клапан на нагнетательной стороне компрессора, поддерживать давление нагнетания в пределах, указанных в п. 9.5; для удаления из системы остатка хладона полностью закрыть запорный клапан на нагнетательной стороне компрессора.

9.7. Во время проведения работ по удалению из системы хладона необходимо обеспечить надежную вентиляцию помещения и строгое соблюдение обслуживающим персоналом правил техники безопасности.

10. Наполнение системы хладоном и дозарядка

10.1. Наполнение хладоновой системы хладагентом после ремонта разрешается производить при наличии акта испытания на плотность и только после того, как она вакуумирована, осушена, заполнена маслом и приведена в состояние готовности к пуску.

10.2. Запрещается использование хладона-22 для заполнения системы холодильной установки, предназначенной для работы на хладоне-12. Запрещается использование смесей хладона-12 и хладона-22 при заполнении или дозарядке холодильной установки. Характеристики хладагентов приведены в приложениях VIII.1 , VIII.2.

10.3. Количество хладона для первоначального заполнения определяется по паспортным данным установки. При наполнении или дозарядке системы хладоном категорически запрещается нагрев баллона.

10.4. Присоединения баллона с хладоном к системе холодильной установки для ее наполнения допускается только после проверки:

.1. содержимого баллона по окраске, надписям и клеймам, выполненным на баллоне в соответствии с правилами Гостехнадзора, а также по сертификату;

.2. контрольной проверки марки хладона по таблице насыщенных паров хладона (приложения VIII.1 и VIII.2) с измерением давления в баллоне при установившейся температуре.

10.5. Наполнение и дозарядка хладоном холодильных установок осуществляется через клапан наполнения (зарядное устройство). Для установок малой холодопроизводительности, при отсутствии зарядного устройства, наполнение производится через штуцер двухходового запорного клапана на всасывающей стороне компрессора.

10.6. Наполнение хладоном холодильных установок через зарядное устройство осуществляется в следующей последовательности:

.1. установить баллон с хладоном на весы клапаном вниз;

.2. соединить баллон с клапаном наполнения, обеспечив при этом прохождение хладона через штатный или переносной осушитель;

.3. продуть хладоном переносной осушитель и зарядную трубку;

.4. закрыть клапан на жидкостной магистрали после конденсатора (ресивера). При наличии ручных регулирующих клапанов открыть их, закрыв клапаны у терморегулирующего вентиля;

.5. открыть клапан наполнения и клапан на баллоне;

.6. подачу хладона в систему, находящуюся под вакуумом, производить до момента повышения давления в испарительной системе, не превышающего 0,25 МПа (2,5 кгс/см^2);

.7. пустить компрессор, включив в работу всю установку, доведя давление в испарительной системе до 50 кПа (0,5 кгс/см^2), остановить компрессор;

.8. перепустить новую порцию хладона из баллона в испаритель;

.9. указанные в подпунктах 6, 7, 8 операции повторять до тех пор, пока система не будет заполнена хладоном;

.10. после опорожнения баллона, что определяется по показаниям весов и появлению инея на зарядной трубке и баллоне вблизи запорного клапана, закрыть клапан на баллоне и отсосать хладон из переносного осушителя и зарядной трубки (рекомендуется в опорожненном баллоне оставлять избыточное давление газообразного хладона равным 20-50 кПа (0,2-0,5 ати);

.11. по окончании операции наполнения хладоном закрыть клапан наполнения, убрать баллоны из помещения, провентилировать машинное помещение, проверить герметичность всех соединений;

.12. во избежание переполнения системы хладоном при первоначальном наполнении последняя заполняется 60-70 % ориентировочно подсчитанного количества хладона с последующим его добавлением в процессе рабочих испытаний холодильной установки.

10.7. Дозарядка хладоном холодильной установки, оборудованной зарядным устройством, производится при работающей установке в последовательности, предусмотренной п. 10.6, за исключением подпункта .6.

10.8. Наполнение или дозарядка хладоном системы холодильных установок, у которых отсутствует зарядное устройство, осуществляется через штуцер двухходового запорного

клапана на всасывающей стороне компрессора в последовательности, указанной в п. 10.6. При этом после пуска компрессора и включения в работу всей установки необходимо путем изменения величины открытия клапана на баллоне поддерживать давление всасывания компрессора в пределах 50-150 кПа (0,5-1,5 кгс/см^2) (избыточных).

10.9. При быстром и резком повышении давления в конденсаторе (что указывает на его переполнение) прекратить подачу хладона в систему, открыть запорный клапан на жидкостной магистрали и перепустить некоторое количество жидкого хладона из ресивера (конденсатора) в испаритель, проверив поступление воды на конденсатор. Проверить количество поданного в систему хладона, сравнить его с паспортными или расчетными данными.

10.10. При подготовке баллона к хранению необходимо проверить герметичность вентиля баллона, поджать гайку сальника и установить колпачковую металлическую гайку с уплотнительной прокладкой на штуцер вентиля баллона.

11. Характерные неисправности и неполадки в работе холодильных установок и способы их устранения

11.1 Отклонение давления конденсации от нормы

1.1. Давление конденсации выше нормального. Нагрев охлаждающей воды в конденсаторе превышает допустимый

Причина	Принимаемые меры
Недостаточная подача охлаждающей воды на конденсатор	
.1. из-за недостаточного открытия клапанов на водяной магистрали	Открыть клапан
.2. засорения приемного фильтра	Очистить фильтр
.3. неисправности насоса	Устранить неисправность

1.2. Давление конденсации выше нормального. Все аппараты и механизмы холодильной установки исправны

Причина	Принимаемые меры
Высокая температура охлаждающей воды	По возможности увеличить количество подаваемой воды на охлаждение конденсатора

1..3. Давление конденсации в конденсаторе с воздушным охлаждением выше нормального. Срабатывает маноконтроллер (РД), останавливая электродвигатель компрессора

Причина	Принимаемые меры
.1. Нет доступа воздуха к конденсатору	Улучшить поступление воздуха к конденсатору
.2. Конденсатор установлен близко к источнику тепла	Обеспечить поступление холодного воздуха к конденсатору
.3. Высокая температура окружающего воздуха	При температуре окружающего воздуха выше 50°С остановить агрегат
.4. Охлаждающая поверхность конденсатора загрязнена	Очистить конденсатор

1.4. Давление конденсации выше нормального. Температура конца сжатия выше нормальной. Сильное колебание стрелки манометра на нагнетательной стороне компрессора

Причина	Принимаемые меры
Наличие воздуха и неконденсирующихся газов в системе	Удалить из системы воздух и неконденсирующиеся газы

1.5. Давление конденсации и кипения высокое. Компрессор работает на "влажном" режиме. Прикрывание ТРВ приводит к дальнейшему повышению давления конденсации

Причина	Принимаемые меры
Переполнение системы хладоном	Излишек хладона перепустить в баллоны

1.6. Давление конденсации выше нормального. Разность между температурой конденсации и температурой воды, выходящей из конденсатора, более 5 °С.

Причина	Принимаемые меры
Загрязнена охлаждающая поверхность конденсатора	Очистить конденсатор

11.2. Отклонение давления кипения от нормы

2.1. Давление кипения ниже нормального. Большой перегрев паров, всасываемых компрессором. Поверхность охлаждающих батарей непосредственного испарения покрывается инеем частично

Причина	Принимаемые меры
Малое открытие ТРВ и БРВ	Увеличить открытие ТРВ и БРВ

2.2. То же, что в п. 2.1. При этом прекращается поступление хладона через ТРВ. После подогрева ТРВ прохождение хладона возобновляется

Причина	Принимаемые меры
Замерзает влага в ТРВ	Сменить селикагель или цеолит в осушителе. ТРВ несколько раз подогреть.

2.3. То же, что в п. 2.1. При этом покрывается инеем входной штуцер ТРВ

Причина	Принимаемые меры
Засорен фильтр ТРВ	Очистить фильтр. Временно работать через ручной регулирующий клапан на обводной линии ТРВ

2.4. То же, что в п. 2.1. При этом после линейного фильтра или фильтра осушителя жидкостная труба холоднее трубы до фильтра

Причина	Принимаемые меры
Засорен линейный фильтр или фильтр-осушитель	Очистить фильтр

2.5. То же, что в п. 2.1. При этом наблюдается резкое снижение температуры после клапана на жидкостной линии

Причина	Принимаемые меры
Засорение или неполное открытие клапана	Несколько раз полностью закрыть и открыть клапан. При повторных признаках засорения разобрать и прочистить клапан

2.6. То же, что в п. 2.1. При этом прекращается поступление хладона через ТРВ. Фильтр чист. Подогрев ТРВ и его термочувствительного патрона не приводит к восстановлению подачи хладона

Причина	Принимаемые меры
Силовой элемент ТРВ вышел из строя	Сменить ТРВ

2.7. То же, что в п.2.1. При этом хладон проходит через ТРВ со свистящим звуком; ТРВ и фильтры исправны

Причина	Принимаемые меры
.1. Хладон находится в неработающем аппарате (конденсаторе, испарителе, ресивере), что приводит к недостатку хладона в работающей части системы	Принять меры по возвращению хладона в работающую часть системы
.2. Недостаток хладона в системе	Дозарядить систему хладоном

2.8. Давление кипения ниже нормального. Разность температур кипения и рассола более 5 °С

Причина	Принимаемые меры
.1. Закупорка трубок испарителя со стороны рассола кристаллами льда и соли .2. Недостаточное поступление рассола в испаритель вследствие:	Проверить концентрацию рассола, при необходимости довести ее до нормы

Причина	Принимаемые меры
малого открытия расслольных задвижек; неисправности насоса	Увеличить открытие задвижек Осмотреть насос, устранить неисправности

2.9. Давление кипения и конденсации ниже нормального. Увеличение открытия ТРВ приводит к незначительному повышению давления испарения. Температура в охлаждаемых помещениях повышается и снизить ее не удается

Причина	Принимаемые меры
Затруднен проход хладона через ТРВ вследствие малого давления конденсации	Уменьшить поступление охлаждающей воды на конденсатор. Поддерживать давление конденсации не менее 0,4 МПа (4 кгс/см^2), а для установок, работающих на систему кондиционирования воздуха, - не менее 0,6 МПа (6 кгс/см^2) (избыточных). Временно допускается увеличение открытия ручного регулирующего клапана на обводной линии ТРВ

2.10. Давление кипения выше нормального, запорный клапан на всасывающей стороне компрессора покрыт инеем. Покрыта инеем часть блока компрессора. Нагнетательный трубопровод холодный

Причина	Принимаемые меры
.1. Чрезмерно открыт ТРВ или ручной регулирующий клапан	Прикрыть ТРВ или ручной регулирующий клапан
.2. Плохой контакт термочувствительного патрона ТРВ с трубой	Зачистить место контакта трубы с термочувствительным патроном. Плотно прижать термочувствительный патрон к трубе
.3. Выскочила игла ТРВ из седла	Заменить ТРВ

2.11. Давление в испарителе выше нормального, мало понижается даже при полном закрытии ТРВ. Давление всасывания у компрессора значительно ниже давления кипения

Причина	Принимаемые меры
Засорена сетка грязеуловителя (газового фильтра) перед компрессором	Снять грязеуловитель (фильтрующий элемент) и очистить сетку

2.12. Давление в испарителе, температура рассола и воздуха в охлаждаемых помещениях ниже требуемых

Причина	Принимаемые меры
Холодопроизводительность работающей установки больше требуемой	Уменьшить холодопроизводительность установки

2.13. Давление в испарителе выше требуемого. Температуру рассола и температуру воздуха в охлаждаемых помещениях не удается снизить до требуемых величин

Причина	Принимаемые меры
.1. Недостаточная холопроизводительность включенных установок	Увеличить холодопроизводительность установок
.2. Пониженная холодопроизводительность включенных установок из-за неисправности компресора	Устранить неисправности компрессора

2.14. Давление в испарителе выше требуемого. Температуру рассола и температуру воздуха в охлаждаемых камерах и трюмах не удается снизить, при этом трубка, соединяющая всасывающую сторону компрессора с нагнетательной, горячая

Причина	Принимаемые меры
.1. Неисправен предохранительный клапан компрессора	Отрегулировать, заменить предохранительный клапан
.2. Неплотное закрытие байпасного устройства, соединяющего всасывающий и нагнетательный трубопроводы	Устранить пропуски хладона через байпасное устройство

2.15. Давление кипения хладона и температура рассола ниже требуемых. Температура охлаждаемого воздуха в охлаждаемых помещениях высокая

Причина	Принимаемые меры
.1. Теплопередающая поверхность воздухоохладителя покрылась толстым слоем инея	Произвести оттаивание змеевиков воздухоохладителя
.2. Теплопередающая поверхность загрязнена	Очистить теплопередающую поверхность

2.16. Давление кипения резко понижается. Одновременно компрессор начинает работать во "влажном" режиме

Причина	Принимаемые меры
Влага в системе, ледяные пробки в некоторых трубках распределителя хладона	Сменить силикагель или цеолит в осушителе

11.3. Температура в грузовых помещениях выше или ниже требуемой

3.1. Температура в камере выше нормальной

Причина	Принимаемые меры
.1. Камера загружена большим количеством неохлажденных продуктов	Не допускать загрузки в камеру больших количеств неохлажденных продуктов
.2. Открыты или плохо герметизированы двери камеры	Обеспечить плотное закрытие дверей
.3. Не обеспечена герметизация вентиляционных каналов, шпигатов	Обеспечить герметизацию вентиляционных каналов, шпигатов
.4. Ухудшилось качество изоляции вследствие увлажнения, усадки, старения, механических повреждений	В процессе эксплуатации не допускать повреждения либо увлажнения изоляции. Имеющиеся повреждения устранить при первой возможности
.5. Охлаждающие приборы покрыты толстым слоем инея	Иней удалить
.6. Неправильно отрегулирован регулятор постоянного давления, установленный на	Отрегулировать регулятор постоянного давления, уменьшая давление кипения

Причина	Принимаемые меры
линии отсоса из камеры с плюсовой температурой .7. Неисправно или неправильно отрегулировано устройство для регулирования холодопролизводительности, часть цилиндров компрессора не работает	Восстановить механизм регулирования холодопроизводительности

3.2. Температура в камере выше нормальной. Через ТРВ хладон не проходит. Трубка после ТРВ оттаяла. ТРВ исправен.

Причина	Принимаемые меры
.1. Масляная пробка в испарительной батарее	Продуть систему от масла
.2. Масляная пробка после ТРВ	Продуть трубку после ТРВ. Удалить масло из ТРВ
.3. Закрыт соленоидный запорный вентиль вследствие: заедания клапана вентиля;	Перебрать соленоидный вентиль
неправильной установки указателя термореле по температурной шкале;	Установить указатель термореле на требуемую температуру выключения
несоответствия температурной шкалы термореле действительности	Перерегулировать термореле по контрольному термометру
неисправности силового элемента термореле	Сменить силовой элемент термореле
повреждения катушки соленоидного вентиля или электроцепи катушки термореле	Сменить катушку, восстановить электроцепь

3.3. То же, что в п. 3.1. Кроме того, после прогрева труб батарей горячей водой хладон начинает проходить через ТРВ

Причина	Принимаемые меры
Масляно-ледяная пробка в испарительной системе	Отеплить камеру. Осушить систему

3.4. Температура в камерах выше нормальной. Все ТРВ или некоторые из них работают с характерным свистящим шумом. Перегрев паров хладагента в испарителе на всасывании выше нормального даже при полностью открытых ТРВ. Батареи покрываются инеем частично. Температура конца сжатия значительно превышает нормальную. Компрессор работает частыми непродолжительными циклами при работе РД в качестве оперативного прибора. Компрессор работает длительное время без остановок при работе ТРДК в качестве оперативного прибора.

Причина	Принимаемые меры
Недостаток хладона в системе	Добавить в систему хладон

3.5. Температура в камере ниже нормальной

Причина	Принимаемые меры
.1. Установка указателя термореле по температурной шкале неправильна	Установить указатель термореле на требуемую температуру
.2. Температурная шкала термореле смещена	Перерегулировать термореле по контрольному термометру

3.6. Температура воздуха, поступающего к воздухоохладителю, выше температуры, допускаемой для хранения груза. Воздух, поступающий в трюм, охлажден до минимально допустимой температуры

Причина	Принимаемые меры
Количество воздуха, поступающего в трюм, недостаточно	Увеличить количество охлажденного воздуха, подаваемого в трюм; при невозможности обеспечить увеличенную подачу охлажденного воздуха осуществить реверсирование воздушного потока

Примечание. При работе с реверсированием воздушного потока следует особое внимание уделять контролю температуры груза в районах подачи холодного воздуха. Как только груз охладится до температуры, близкой к минимально допустимой температуре хранения, необходимо осуществить реверсирование воздушного потока.

3.7. Температура воздуха, поступающего в трюм, выше допустимой

Причина	Принимаемые меры
.1. Недостаточная производительность включенного холодильного оборудования	Увеличить холодопроизводительность работающего оборудования
.2. Теплообменная поверхность воздухоохладителей покрыта инеем	Произвести оттаивание инея с поверхности охладителей
.3. Изменено направление вращения крылаток вентиляторов	Проверить правильность вращения крылаток вентиляторов

3.8. В некоторых районах трюма температура груза выше допустимой

Причина	Принимаемые меры
.1. Неравномерное поступление воздуха в трюм	Произвести перерегулировку подачи воздуха в трюм
.2. Изменено направление вращения крылаток вентиляторов	Проверить правильность вращения крылаток вентиляторов

11.4. Неисправности в работе механизмов, аппаратов, приборов системы

4.1. Режим работы холодильной установки периодически нарушается. Установка работает или на "влажном" режиме, или со значительным перегревом

Причина	Принимаемые меры
.1. Парообразный хладон попадает в жидкостный трубопровод	Дозарядить систему хладоном
.2. Вскипание хладона в жидкостном трубопроводе (перед ТРВ) вследствие значительного гидростатического давления столба жидкого хладона и недостаточного его переохлаждения в теплообменнике	Повысить давление конденсации, уменьшая поступление воды на конденсатор

4.2. Стуки в цилиндре компрессора.

Немедленная мера - прикрыть запорный клапан на всасывающей стороне компрессора. После прекращения стука открывать его медленно и осторожно.

Причина	Принимаемые меры
.1. Чрезмерно открыт ТРВ или ручной регулирующий клапан	Прикрыть ТРВ или ручной регулирующий клапан
.2. Плохой контакт термочувствительного патрона с трубой	Обеспечить нормальный контакт термобаллона с трубой
.3. Выскочила игла ТРВ из седла	Заменить ТРВ
.4. Интенсивное вскипание и выброс жидкого хладона из испарителя при быстром открывании клапана на всасывающей стороне испарителя	Не допускать быстрого открывания запорных клапанов на всасывающих патрубках испарителей
.5. Резкое возрастание тепловой нагрузки на испарительные батареи	Увеличить холодопроизводительность установки
.6. Образование снеговой "шубы" на испарительных батареях.	Снять "шубу"
.7. Вскипание хладона из масла картера и выброс вспененного масла из компрессора	Остановить компрессор, выяснить и устранить причину ударов

4.3. Металлические удары в компрессоре.

Немедленная мера - остановить компрессор, выявить причину

Причина	Принимаемые меры
.1. Изношены или повреждены рамовые или мотылевые подшипники	Заменить или отремонтировать подшипники
.2. Повышенный износ поршневых пальцев и втулок	Заменить втулки и пальцы
.3. Недостаточная величина линейного вредного пространства	Проверить и установить нормальное вредное пространство
.4. Слабо обжаты болты шатуна либо они удлинились, получив остаточную деформа-	Обжать болты шатуна, проверить длину, при необходимости заменить

Причина	Принимаемые меры
щию .5. Недостаточно упруга или поломана буферная пружина	Заменить пружину
.6. Обломки поврежденных клапанов попали в цилиндр	Удалить обломки, сменить клапаны

4.4. Пониженное давление в системе смазки компрессора

Причина	Принимаемые меры
.1. Изношены шестерни насоса	Заменить шестерни
.2. Большой торцевой зазор между шестерней и крышкой насоса	Уменьшить торцевой зазор
.3. Попадание хладона в масляную систему	Устранить попадание хладона в масляную систему
.4. Засорен масляный фильтр	Очистить и промыть фильтр
.5. Недостаточно упруга или поломана буферная пружина	Заменить пружину
.6. Обломки поврежденных клапанов попали в цилиндр	Удалить обломки, сменить клапаны

4.5. Быстрый унос масла из картера компрессора в систему

Причина	Принимаемые меры
.1. Давление масла выше нормы	Уменьшить давление масла
.2. Нарушен нормальный возврат масла в картер компрессора вследствие: недостатка хладона в испарительной системе; неисправности системы возврата масла из маслоотделителя образования масляных пробок в змеевиках испарительных систем	Увеличить подачу хладона в испарительную систему Проверить систему возврата масла из маслоотделителя Продуть систему
.3. Вскипание хладона из масла в картере компрессора	

Причина	Принимаемые меры
вследствие: резкого понижения давления всасывания; резкого перехода с нормального режима на работу на вакууме; неисправности системы подогрева масла перед пуском компрессора; попадания в картер компрессора жидкого хладона .4. Повышенные зазоры между деталями и узлами, подлежащими смазке .5. Некачественное изготовление, износ или заклинивание поршневых колец .6. Неправильно установлены маслосъемные кольца	Не допускать резкого понижения давления всасывания Избегать работы на вакууме Восстановить систему подогрева масла Не допускать работы компрессора на “влажном" режиме Установить зазоры в соответствии с нормами Заменить кольца Переставить маслосъемные кольца

4.6. Компрессор останавливается на продолжительное время, включаясь при высоком давлении в испарителе. Температура в охлаждаемых помещениях становится выше допустимой

Причина	Принимаемые меры
Большой дифференциал реле низкого давления (РНД)	Перерегулировать дифференциал РНД

4.7. Компрессор останавливается при высоком давлении всасывания, не обеспечивая требуемых температур в охлаждаемых помещениях

Причина	Принимаемые меры
Неправильно отрегулировано РНД	Отрегулировать РНД

4.8. Компрессор не включается. Контакты РД замкнуты

Причина	Принимаемые меры
.1. Обгорели контакты РД	Зачистить контакты или заменить РД
.2. Нарушена регулировка контактной системы	Отрегулировать РД

4.9. Компрессор не включается и не выключается при предельных заданных давлениях

Причина	Принимаемые меры
Засорены отверстия в присоединительных штуцерах РД	Прочистить отверстия

4.10. Следы масла в корпусе РД (прессостата или манконтроллера)

Причина	Принимаемые меры
Поврежден сильфон низкого или высокого давления	Сменить прибор

Приложение VIII.1

Таблица насыщенных паров хладона-12

Температура °С	Давление абсолютное, МПа (кгс/см²)	Температура, °С	Давление абсолное, МПа (кгс/см²)
-30	0,1004 (1,024)	10	0,422 (4,31)
-28	0,109 (1,115)	12	0,449 (4,58)
-26	0,118 (1,21)	14	0,476 (4,86)
-24	0,128 (1,31)	16	0,505 (5,15)
-22	0,139 (1,42)	18	0,535 (5,46)
-20	0,151 (1,54)	20	0,567 (5,78)
-18	0,163 (1,66)	22	0,60 (6,11)
-16	0,176 (1,79)	24	0,634 (6,46)
-14	0,189 (1,93)	26	0,669 (6,82)
-12	0,204 (2,08)	28	0,705 (7,19)
-10	0,219 (2,23)	30	0,743 (7,58)
- 8	0,235 (2,4)	32	0,784 (7,99)
- 6	0,252 (2,57)	34	0,825 (8,41)
- 4	0,270 (2,75)	36	0,868 (8,85)
- 2	0,288 (2,94)	38	0,912 (9,3)
0	0,309 (3,15)	40	0,958 (9,77)
2	0,33 (3,36)	42	1,006 (10,26)
4	0,351 (3,58)	44	1,056 (10,77)
6	0,374 (3,81)	46	1,106 (11,28)
8	0,399 (4,06)	48	1,16 (11,83)

Приложение VIII.2

Таблица насыщенных паров хладона-22

Температура °С	Давление абсолютное, МПа (кгс/см²)	Температура, °С	Давление абсолное, МПа (кгс/см²)
-50	0,064 (0,66)	-6	0,409 (4,17)
-48	0,072 (0,73)	-4	0,437 (4,46)
-46	0,079 (0,807)	-2	0,468 (4,77)
-44	0,087 (0,891)	0	0,50 (5,1)
-42	0,096 (0,979)	2	0,533 (5,44)
-40	0,106 (1,076)	4	0,57 (5,82)
-38	0,116 (1,182)	6	0,606 (6,18)
-36	0,127 (1,295)	8	0,644 (6,57)
-34	0,139 (1,414)	10	0,685 (6,99)
-32	0,151 (1,542)	12	0,728 (7,42)
-30	0,164 (1,697)	14	0,772 (7,87)
-28	0,179 (1,824)	16	0,818 (8,34)
-26	0,194 (1,978)	18	0,866 (8,83)
-24	0,210 (2,14)	20	0,917 (9,35)
-22	0,227 (2,32)	22	0,97 (9,89)
-20	0,246 (2,51)	24	1,025 (10,45)
-18	0,265 (2,7)	26	1,08 (11,03)
-16	0,286 (2,92)	28	1,14 (11,63)
-14	0,308 (3,14)	30	1,20 (12,26)
-12	0,33 (3,37)	32	1,267 (12,92)
-10	0,356 (3,63)	34	1,334 (13,6)
- 8	0,381 (3,89)	36	1,402 (14,3)

Приложение "А"

Типовой перечень лиц, обязанных полностью или частично знать РД 31.21.30-97 "Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций".

1. Правила в полном объеме должны знать:

1.1. Старшие механики.

1.2. Сотрудники Службы морского флота Министерства транспорта РФ, судовладельцев, научно-исследовательских институтов, проектно-конструкторских бюро и учебных заведений, связанные по долгу службы с технической эксплуатацией морских судов и СТСиК.

2. Правила частично должны знать:

2.1. Капитаны, помощники капитанов, сотрудники судовладельцев, связанные с обеспечением безопасности мореплавания:

Части I, II - полностью

Часть III - п.п. 1.9.1, 1.9.2, 1.9.6, 1.9.8, 1.9.9, 1.9.11, 1.10.1-1.10.3, 1.10.6, 2.1.3, 2.2.1, 2.2.2, 2.3.1, 2.3.4, 2.9.1, 3.2.1, 3.3.3, 3.4.1-3.4.3, 3.5.1-3.5.4, 3.6.1, 3.6.2, 3.7.1, 3.7.2, 3.8.2 - при наличии на судне дизельной установки.

Часть IV - п.п. 1.1.4, 1.2.1, 1.2.7, 1.2.10, 1.2.14, 1.3.1, 1.4.4, 2.2.1-2.2.3, 2.2.6, 2.3.1-2.3.3, 2.7.1, 2.7.2, 2.8.1, 2.8.2, 2.8.6, 4.1.1 - при наличии на судне паротурбинной установки.

Часть V - п.п. 2.1.4, 2.2.11, 2.4.5, 2.8.1, 2.8.2, 2.11.9, 3.2.6.

Часть VI - п.п 1.4, 4.2.5-4.2.9, 8.1-8.5, 11.2-11.8, 12.4, 13.2, 13.4

Часть VII - разделы 9, 19, 20, 21, 22, п.п.11.1,11.6, 24.15, 24.16

Часть VIII - п.п. 1.1, 1.2, 2.1, 6.1.

2.2. Вторые, третьи, четвертые механики:

Часть I - полностью.

Часть II - подразделы 3.3,3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.6, 4.9, раздел 5.

Части III - V - полностью (при наличии на судне соответствующих технических средств).

Часть VI - разделы 1-4, 14, 15

Части VII - VIII - полностью.

2.3. Электромеханики и электрики:

Части I и VI - полностью.
2.4. Боцманы:

Части I и II - полностью
Часть VII - разделы 7, 18-23.

2.5. Помощники механиков, мотористы, машинисты, котельные машинисты, донкерманы, матросы:

разделы и пункты Правил, касающиеся технического использования и обслуживания технических средств и конструкций в соответствии со специализацией и заведованиями. Объем конкретных знаний устанавливается капитаном по представлению старшего механика и старшего помощника соответственно.

2.6. Инженерно-технические работники предприятий и организаций, связанные с техническим использованием, обслуживанием и ремонтом судовых технических средств и конструкций и материально-техническим снабжением, - в части, их касающейся.

Содержание

Стр.

1. Область применения..... 4
2. Нормативные ссылки..... 4

Часть I. Общие требования к технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций

1. Общие положения..... 6
2. Общие требования к техническому использованию СТСиК..... 7
3. Общие требования к техническому обслуживанию. 10
4. Общие требования к технической эксплуатации автоматизированных объектов, системы дистанционного автоматизированного управления главными двигателями и винтами регулируемого шага..... 14

Часть II Корпус, помещения, устройства и системы судна

1. Общие положения..... 17
2. Техническое обслуживание корпуса судна..... 22
3. Техническое обслуживание судовых помещений... 34
4. Техническое обслуживание судовых устройств
   4.1. Закрытия отверстий в наружной обшивке, палубах, надстройках..... 38
   4.2. Рулевое устройство..... 40
   4.3. Якорное устройство..... 42
   4.4. Швартовное устройство..... 43
   4.5. Буксирное устройство..... 45
   4.6. Грузоподъемное устройство..... 46
   4.7. Рангоут и стоячий такелаж..... 49
   4.8. Прочие устройства..... 49
   4.9. Спасательные средства..... 50
   4.10. Сигнальные средства..... 52
5. Техническое обслуживание судовых систем
   5.1. Общие требования к системам..... 54
   5.2. Балластная и осушительная системы..... 57
   5.3. Системы измерительных, воздушных труб и дистанционного замера уровня жидкости в цистернах 57
   5.4. Системы пожаротушения и орошения..... 58
   5.5. Система отопления..... 58

Стр.
5.6. Система водоснабжения..... 58
5.7. Фановая и сточная системы..... 58
5.8. Система вентиляции и кондиционирования воздуха..... 59
5.9. Грузовая, зачистная и газоотводная системы наливных судов. Система подогрева груза..... 60
5.10. Система инертных газов..... 61
5.11. Стабилизирующие системы..... 63
6. Осмотр судна в доке и на плаву..... 63
7. Судовая техническая документация..... 64
Приложение II.1 Систематические осмотры и проверки исправности частей корпуса с надстройками, внутреннего оборудования помещений и цистерн..... 66
Приложение II.2 Систематические осмотры и проверки исправности судовых устройств..... 69
Приложение II.3 Систематические осмотры и проверки исправности судовых систем.....73

Часть III. Судовые дизельные установки

1. Подготовка дизельной установки к действию и пуск дизеля..... 76
2. Обслуживание дизеля во время работы и стоянки.. 83
3. Обслуживание дизеля на режимах и в условиях отличных от нормальных.....94
4. Контроль и регулировка параметров рабочего процесса 99
5. Топливо, смазочные материалы, охлаждающая вода..... 101
6. Общие указания по техническому обслуживанию.102
7. Указания по техническому обслуживанию отдельных сборочных единиц и деталей..... 102
8. Характерные неисправности и неполадки в работе дизельных установок, их причины и способы устранения..... 105

Часть IV. Судовые паровые турбоагрегаты

1. Подготовка к работе и пуск главного турбоагрегата..... 117
2. Обслуживание главного турбоагрегата во время работы и бездействия..... 126
3. Обслуживание вспомогательных паровых турбин..... 140

Стр.

4. Обслуживание турбоагрегатов на режимах и в условиях, отличных от нормальных..... 144
5. Турбинное масло..... 146
6. Общие указания по техническому обслуживанию..... 148
7. Указания по разборке, сборке и дефектации..... 148
8. Указания по техническому обслуживанию отдельных узлов и деталей..... 149
9. Проверка регуляторов..... 151
10. Консервация турбоагрегата..... 152
11. Характерные неисправности и неполадки в работе турбоагрегата, их причины и способы устранения..... 153
Приложение IV.I. Нормы для оценки вибрации турбоагрегатов..... 169

Часть V. Судовые паровые котлы

1. Подготовка котла к действию..... 170
2. Обслуживание котла в действии..... 174
3. Меры предосторожности при обслуживании паровых котлов..... 194
4. Общие указания по техническому обслуживанию котлов 198
5. Очистки, осмотры и испытания котлов..... 199
6. Указания по техническому обслуживанию элементов котла..... 204
7. Характерные неисправности и повреждения котлов, их причины и способы устранения..... 207
Приложение V.I (справочное). Рекомендуемые рабочие нормы качества питательных и котловых вод судовых паровых котлов..... 217
Приложение V.2 (справочное). Рекомедуемые режимы внутрикотловой обработки..... 218
Приложение V.3 (справочное). Рекомендуемый объем контроля качества питательной и котловой воды..... 219
Приложение V.4 (справочное). Рекомендуемые материалы для применения при длительном хранении котлов..... 220

Часть VI. Судовое электрооборудование

1. Общие положения..... 221
2. Генераторы судовой электростанции..... 222

Стр.
3. Трансформаторы..... 228
4. Электроприводы..... 229
5. Кабельные сети..... 232
6. Распределительные устройства..... 233
7. Аппараты и устройства электрической защиты.... 235
8. Электрическое освещение..... 241
9. Аккумуляторы..... 242
10. Полупроводниковые преобразователи и приборы..... 248
11. Аппаратура внутренней связи, сигнализации и управления судном..... 250
12. Электрические средства управления и автоматизации судовых технических средств..... 251
13. Гребные электрические установки..... 252
14. Взрывозащищенное электрооборудование..... 253
15. Сопротивление изоляции..... 258
Приложение VI.1. (справочное). Минимальное сопротивление изоляции нового или капитально отремонтированного электрооборудования..... 261
Приложение VI.2. (справочное). Нормы сопротивления изоляции электрооборудования, находящегося в эксплуатации..... 262

Часть VII. Судовые вспомогательные механизмы и оборудование

1. Общие требования..... 263
2. Общие указания по техническому использованию насосов..... 263
3. Центробежные и вихревые насосы..... 264
4. Шестеренные и винтовые насосы..... 265
5. Поршневые и плунжерные насосы..... 266
6. Струйные насосы..... 267
7. Вентиляторы..... 268
8. Поршневые воздушные компрессоры..... 269
9. Рулевые машины..... 270
10. Поверхностные теплообменные аппараты..... 272
11. Испарительные установки..... 273
12. Деаэраторы..... 275
13. Фильтры..... 276
14. Сепараторы топливные и масляные (электро приводные) 276
15. Устройства для предотвращения загрязнения моря с судов..... 278
16. Сосуды под давлением..... 279

Стр.

17. Грузовые средства машинно-котельного помещения и лифты..... 280
18. Системы гидравлического привода механизмов. 281
19. Брашпили и шпили..... 282
20. Лебедки и краны..... 284
21. Механизмы привода аппарелей, рамп, закрытий люков и лацпортов..... 285
22. Подруливающие устройства и успокоители качки..... 286
23. Смазывание вспомогательных механизмов и оборудования..... 286
24. Указания по техническому обслуживанию отдельных механизмов и аппаратов..... 287
25. Техническое обслуживание подшипников..... 290
26. Характерные неисправности и неполадки в работе вспомогательных механизмов и оборудования, их причины и способы устранения..... 292

Часть VIII. Судовые холодильные установки

1. Общие положения..... 301
2. Подготовка к пуску..... 302
3. Ввод в действие..... 303
4. Признаки нормальной работы..... 305
5. Регулирование режима работы..... 307
6. Обслуживание во время работы..... 308
7. Вывод из действия (остановка)..... 314
8. Общие указания по техническому обслуживанию 316
9. Удаление хладона из системы..... 316
10. Наполнение системы хладоном и дозарядка..... 318
11. Характерные неисправности и неполадки в работе холодильных установок, их причины и способы устранения..... 320
Приложение VIII.1. Таблица насыщенных паров хладона-12..... 334
Приложение VIII.2. Таблица насыщенных паров хладона-22..... 335

Приложение “А”. Типовой перечень лиц, обязанных полностью или частично знать РД 31.21.30-97..... 336