

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МОРСКОЙ ИНСТИТУТ

С.А. Конева, Е.Н. Ходак

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности
26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики»

В двух частях

Часть I

Севастополь
СевГУ
2023

УДК 629.5.064.5(076.5)

ББК 39.46-5*я73

К64

Р е ц е н з е н т :

Л.Н. Канов - канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры «Судовое электрооборудование»

Конева, Светлана Андреевна

К64 Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики : учебно-методическое пособие [к практическим занятиям] для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики». – В 2-х ч. Ч. I / С. А. Конева, Е. Н. Ходак ; Морской институт. – Севастополь: СевГУ, 2023. – 63 с. – Текст : электронный.

Представлены материалы, обеспечивающие подготовку к практическим занятиям обучающихся, изучающих учебную дисциплину «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов Севастопольского государственного университета, Морского института, специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики и направлено на формирование у профессиональных компетенций, обеспечивающих выпускнику осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с ФГОС ВО с учетом требований Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (Конвенции ПДНВ).

УДК [629.5.064.5:621.3](076)

ББК 39.46-5*я73

Рассмотрено и рекомендовано на заседании кафедры «Судовое электрооборудование» Морского института Севастопольского государственного университета в качестве методических указаний к лабораторным работам по дисциплине «Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» для студентов специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики", протокол № 5 от 7 декабря 2022 г.

© Конева С.А., Ходак Е.Н., 2023

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения	6
2.	Электрические машины	10
2.1.	Техническое использование генераторов	10
2.1.1.	Подготовка и ввод в действие генераторов	10
2.1.2.	Обслуживание генераторов во время работы	11
2.1.3.	Параллельная работа генераторов	12
2.1.4.	Вывод из действия генераторов	13
2.2.	Техническое использование электродвигателей	14
2.2.1.	Подготовка и ввод в действие электродвигателей	14
2.2.2.	Обслуживание электродвигателей во время работы	17
3.	Аккумуляторы	18
3.1.	Техническое использование щелочных аккумуляторов	18
3.1.1.	Зарядка и разрядка	18
3.2.	Техническое использование кислотных аккумуляторов	19
3.2.1.	Зарядка и разрядка	19
4.	Электроприводы палубных механизмов	21
4.1.	Общие указания	21
4.2.	Электроприводы грузовых и промысловых лебедок и кранов ..	22
4.3.	Электроприводы брашпиля и шпиля	23
4.4.	Электропривод рыбонасоса и грузового насоса	24
4.5.	Электропривод рулевого устройства	24
5.	Пускорегулирующая аппаратура	25
5.1.	Техническое использование пускорегулирующей аппаратуры	25
5.1.1.	Регуляторы возбуждения	25
5.1.2.	Пусковые и пускорегулировочные реостаты	26
5.1.3.	Контроллеры и командоконтроллеры	26
5.1.4.	Контакторные станции	27
6.	Распределительные устройства	27
6.1.	Техническое использование распределительных устройств	27
6.1.1.	Распределительные щиты	27
6.1.2.	Предохранители	28
7.	Гребная электрическая установка	30
7.1.	Техническое использование	30
7.1.1.	Общие требования	30
7.1.2.	Главные генераторы	33
7.1.3.	Гребной электродвигатель	33
7.1.4.	Агрегаты возбуждения	34
8.	Полупроводниковые преобразователи и приборы. Техниче- ское использование	35
8.1.	Полупроводниковые преобразователи	35
8.2.	Полупроводниковые приборы	36

9.	Аппаратура внутренней связи, сигнализации и управления судном. Техническое использование	38
9.1.	Общие указания	38
9.2.	Аппаратура внутренней связи и звонковой сигнализации	38
9.3.	Системы сигнализации обнаружение пожара и предупреждения о вводе в действие средств объемного пожаротушения	39
9.4.	Сигнально-отличительные фонари, светоимпульсные отмашки и средства автоматической подачи сигналов в тумане	40
9.5.	Указатели положения руля, машинные электрические телеграфы и электрические тахометры гребных валов	40
9.6.	Авторулевой	41
9.7.	Электрическая аппаратура управления и сигнализации закрытия водонепроницаемых дверей и сигнализации о наличии воды в льялах и сточных колодцах	42
10.	Средства автоматизации судовых технических средств. Техническое использование	42
10.1.	Общие указания	42
10.2.	Системы дистанционного автоматизированного управления главными двигателями, реверс-редукторами и винтами регулируемого шага	44
10.3.	Системы управления основными электростанциями	45
10.4.	Системы управления аварийными дизель-генераторами	46
10.5.	Системы управления паровыми и водогрейными котлами	47
10.6.	Средства автоматизации вспомогательных механизмов, холодильных установок и систем	48
10.7.	Сигнализаторы недопустимой концентрации масляного тумана в картерах	49
10.8.	Системы централизованного контроля	50
10.9.	Источники информации и исполнительные органы	50
11.	Системы электрохимической (катодной) защиты корпуса судна от коррозии	51
11.1.	Общие указания	51
12.	Техника безопасности	53
12.1.	Техника безопасности при работе с валоповоротным устройством	53
12.2.	Требования к спецодежде	53
12.3.	Технические способы и средства электробезопасности. Индивидуальные средства защиты	54
12.4.	Безопасное напряжение при работе с электрооборудованием и защитные средства. Сроки испытаний	55
12.5.	Требования по безопасной работе переносным и штатным электроинструментом	56

12.6.	Системы внутренней связи в машинном отделении. Системы аварийно-предупредительной сигнализации о выходе из строя машин и механизмов	57
	Приложение А. Эксплуатационные параметры электрических машин	59
	Приложение Б. Нормы сопротивления изоляции электрооборудования судов	60
	Приложение В. Оценка степени искрения коллекторов электрических машин	61
	Приложение Г. Защитное исполнение электрооборудования напряжением до 1000 В	62
	Библиографический список.....	63

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Изучение дисциплины «**Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**» направлено на формирование у студента профессиональных компетенций, обеспечивающих выпускнику осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с ФГОС ВО с учетом требований Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (**Конвенции ПДНВ**).

1.1. Техническое использование электрооборудования должно обеспечивать:

- а) бесперебойную работу судовой электростанции, электроприводов судовых и промысловых механизмов, аппаратуры и слаботочного оборудования на всех режимах работы судна;
- б) безопасность эксплуатации электрооборудования;
- в) безопасность судоходства;
- г) пожарную безопасность;
- д) отсутствие аварий как с электрооборудованием, так и с судном в целом.

1.2. При эксплуатации судового электрооборудования надлежит выполнять приведенные в соответствующих разделах Правил [3] указания по обслуживанию отдельных видов электрооборудования, входящих в состав общесудового электрооборудования.

Рабочие инструкции по эксплуатации и уходу за отдельными видами электрооборудования должны составляться на основании Правил [3] с учетом конструкций, назначения и использования этих видов электрооборудования

1.3. Ни в коем случае не допускается эксплуатация электрооборудования судна без профилактических осмотров и ремонтов. Профилактические осмотры и ремонты должны производиться планомерно и систематически, в строгом соответствии с графиком планово-предупредительных работ.

1.4. Обслуживающему персоналу необходимо твердо помнить, что только строгое выполнение всех правил по обслуживанию электрооборудования и графика планово-предупредительных осмотров и ремонта электрооборудования может обеспечить четкую и бесперебойную работу всего электрооборудования, а, следовательно, всего судна в целом и выполнение им основных его функций.

1.5 Ответственность за правильное техническое использование и обслуживание электрооборудования, систематический уход за ним и сохранность возлагается:

- а) на судах, где штатом предусмотрен электромеханик - на электромеханика;

б) на судах, где электромеханик штатом не предусмотрен - на старшего механика.

1.6 Непосредственное техническое использование и обслуживание электрооборудования возлагаются:

а) на судах, где штатным расписанием предусматривается персонал электриков - на электриков; при этом в электромеханизмах, имеющих электрическую и механическую части (дизель-генераторы или пародинамо), электронасосы и палубные механизмы, электрики обслуживают только электрическую часть электромеханизмов до фланца, соединяющего электромашину с механической частью.

Обслуживание электрических и электромагнитных тормозов лежит на обязанности электриков.

Смазка и окраска всей электрической части электромеханизмов является обязанностью электриков, смазка генераторов - обязанностью лиц, обслуживающих двигатели этих генераторов. Покраска палубных электромеханизмов в целом является обязанностью палубной команды;

б) на судах флота, где штатным расписанием персонал электриков не предусматривается - на члена машинной команды по назначению старшего механика с обязательной предварительной проверкой знаний его по судовой электротехнике в соответствующем объеме;

в) на мелких рыболовных судах с ограниченным районом плавания (тралбот, малый сейнер, катер), где имеется только электроосвещение, обслуживание и уход за ним во время рейса осуществляется одним из членов машинной команды.

Планово-предупредительный осмотр, чистка и ремонт электрооборудования производятся по возвращении судна из рейса групповым электромехаником или электриками береговой или плавучей ремонтной базы.

1.7. В обязанность электрика на судах, где штатным расписанием электрик предусматривается, входит нижеследующее:

а) знать правила обслуживания электрооборудования и ухода за ним;

б) уметь самостоятельно обслуживать все электрооборудование и осуществлять под руководством электромеханика (старшего механика) уход за ним.

1.8. При принятии вахты (дежурства) электрик обязан проверить:

а) чистоту главного и вспомогательных щитов, электрической части механизмов и всех непосредственно примыкающих к ним площадей и проходов;

б) наличие плавких вставок на всех предохранителях: главного и вспомогательных распределительных щитов;

в) нахождение маховичков пусковых реостатов и контроллеров неработающих электромеханизмов в нулевом положении;

г) выведены ли полностью сопротивления пусковых реостатов работающих электромеханизмов;

д) наличие масла в подшипниках работающих генераторов и электродвигателей (с подшипниками скольжения); вращение смазочных колец, чистоту коллекторов; отсутствие искрения под щетками; отсутствие ненормального нагрева пусковых устройств, катушек якорей, подшипников, а также силу тока и напряжение у генераторов по показаниям измерительных приборов на щите.

1.9. Прием вахты (дежурства) должен оформляться подписями сдающего и принимающего в вахтенном журнале по электрочасти.

1.10. В случае обнаружения неисправностей принимающий вахту имеет право не принимать вахту (дежурство) до устранения неисправностей сдающим вахту (дежурство). В случае возникновения конфликта окончательное решение выносит старший механик, а в случае его отсутствия - вахтенный механик

1.11. Если принимающий вахту (дежурство) принял ее при наличии каких-либо неисправностей по предыдущей вахте, то тем самым он берет на себя ответственность за их устранение.

1.12. Если при приемке вахты (дежурства) обнаружатся неисправности, которые не смогут быть устранены в короткое время, то об этом делается соответствующая запись в вахтенном журнале по электрочасти и немедленно доводится до сведения лица, ответственного за электрооборудование.

На судах, где электротехнический журнал не ведется, такие записи должны заноситься в судовой машинный журнал.

1.13. Во время несения вахты (дежурства) принявший вахту (дежурство) по обслуживанию электрооборудования обязан:

а) обеспечить нормальную работу всех генераторов и электродвигателей как вспомогательных, так и промысловых судовых механизмов;

б) обеспечить правильную работу всей коммутационной, защитной аппаратуры и электрических измерительных приборов на главном и вспомогательных распределительных щитах;

в) производить пуск и остановку генераторов и электродвигателей электромеханизмов в соответствии с распоряжениями вахтенного механика или штурмана;

г) поддерживать в чистоте и в порядке все распределительные щиты, электрические машины и аппараты и прилегающие к ним площади и проходы;

д) принимать немедленные меры к устранению возникших неисправностей в электрооборудовании, а в случае невозможности устранения их своими силами и в короткий срок немедленно докладывать об этом электромеханику (старшему механику);

е) производить работы по ремонту отдельных частей электрооборудования по указанию электромеханика (старшего механика);

ж) выполнять работы по поддержанию в исправном состоянии закрепленных за ним электромеханизмов;

и) вести вахтенный журнал и заносить в него время пуска и остановки агрегатов с указанием нагрузки;

к) отмечать проделанные за время вахты работы.

1.14. Во время несения вахты электрик может для производства работ, указанных в п. 1.13, отлучаться с разрешения вахтенного механика за пределы машинного отделения. При этом он обязательно должен указать место своего пребывания, сделав в заранее условленном месте надпись мелом на специальной доске.

1.15. На тех судах флота, где штат электриков не предусмотрен, специальная вахта или дежурство по обслуживанию электрооборудования не устанавливается, а обслуживание электрооборудования осуществляется лицами, непосредственно соприкасающимися с тем или иным электромеханизмом.

1.16. На судах флота, где штатом предусмотрена должность электромеханика, на него возлагаются следующие обязанности:

а) распределение между собой и электриками заведывания и ухода за отдельными элементами электрооборудования с последующим утверждением этого распределения старшим механиком;

б) руководство работой электриков по уходу за электрооборудованием;

в) правильное ведение вахтенного журнала по электрочасти с представлением его ежедневно на подпись старшему механику;

г) составление графика планово-предупредительных работ по осмотру, чистке и возможному ремонту электрооборудования силами электриков и наблюдение за проведением этих работ. График работ должен быть утвержден старшим механиком;

д) наблюдение за исправным состоянием электрооборудования, электросетей и проверка состояния изоляции;

е) ведение материальной и инвентарной книги по электрочасти;

ж) своевременное заполнение паспортов и формуляров электромашин соответствующими данными.

1.17. На судах, где электромеханик штатом не предусмотрен, все обязанности, изложенные в п. 1.16, возлагаются на старшего механика.

1.18. На судах, где по штату положено два электрика, электромеханик несет вахту наравне с электриками, если по распорядку судна такие вахты предусматриваются.

1.19. На судах, где предусматривается один электромеханик и один электрик, указанный персонал вахту не несет, но обязан обеспечить обслуживание электрооборудования и поддержание его в надлежащем техническом состоянии.

1.20. На судах, где предусмотрен один электромеханик или один электрик, время его работы не определяется, однако он обязан обеспечить как обслуживание электрооборудования при всех режимах работы судна, так и поддержание его в надлежащем техническом состоянии.

1.21. В случае наличия на судне электрифицированного рулевого устройства вахтенный электрик обязан находиться безотлучно у главного распределительного щита во время прохождения судном узкостей и каналов.

1.22. При наличии на судне электрифицированных грузовых и промысловых механизмов во время производства грузовых операций один из электриков или электромеханик должен находиться на борту судна для наблюдения за работой грузовых механизмов и генераторов. При работе промысловых лебедок один из электриков должен находиться у главного распределительного щита.

1.23. Во время разгрузки нефтеналивного судна с электрифицированными грузовыми насосами один из электриков обязан находиться в машинном отделении у главного распределительного щита и вести наблюдение за работой главных генераторов и грузовых насосов.

2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

2.1. Техническое использование генераторов

2.1.1. Подготовка и ввод в действие генераторов

2.1.1.1. Подготовка генератора к действию производит лицо, назначенное на вахту: вахтенный электрик или электромеханик (или лицо, их заменяющее). Подготовка к пуску первичного двигателя (дизеля или паровой машины) производит вахтенный моторист (машинист).

2.1.1.2. При подготовке к действию генератора необходимо произвести наружный его осмотр и убедиться:

а) в отсутствии посторонних предметов (инструментов, обтирочного материала, мелких деталей и т.п.) на генераторе, редукторе и вблизи соединительных фланцев;

б) в отсутствии пыли, грязи и ветоши вблизи входных вентиляционных отверстий генератора;

в) в надежности крепления болтов у соединительных фланцев;

г) в наличии смазки в подшипниках скольжения;

д) в надежном подключении кабелей в коробке зажимов.

2.1.1.3. Кроме этого, необходимо проверить внутри генератора:

а) отсутствие посторонних предметов. Это в особенности важно проверить после производства планово-предупредительных осмотров и текущего ремонта;

б) наличие всех щеток в щеткодержателях и целостность соединительных проводов и канатиков;

в) правильность положения и крепление траверсы;

г) нажатие пружин щеткодержателей;

д) отсутствие окисления, нагара и пыли на рабочей поверхности коллектора (контактных колец).

После внутреннего и внешнего осмотра генератора необходимо повернуть генератор вручную на 1-2 оборота, наблюдая при этом за отсутствием заедания и посторонних шумов от задевания за вращающиеся части.

2.1.1.4. После проверки генератора необходимо произвести осмотр главного распределительного щита и проверить:

а) положение маховичка регулятора возбуждения (стрелка маховичка должна стоять на нуле);

б) положение рубильника (автомата). Рубильник (автомат) должен быть выключен;

в) целостность плавких вставок у предохранителей главной цепи (если они имеются);

г) отсутствие на щите или внутри него посторонних предметов;

д) отсутствие оборванных или отключенных проводов;

е) величину сопротивления изоляции сети.

2.1.1.5. В случае обнаружения у генератора и распределительного щита неисправностей необходимо устранить их до пуска генератора, после чего доложить вахтенному механику о готовности генератора к пуску.

2.1.1.6. При пуске первичного двигателя и доведения его до номинального числа оборотов необходимо внимательно прослушать работу генератора. При возникновении в генераторе ненормального шума его необходимо немедленно остановить и выяснить причину появления шума.

2.1.1.7. По достижении номинального числа оборотов генератора необходимо медленным вращением маховичка регулятора возбуждения по часовой стрелке выводить его сопротивление до тех пор, пока напряжение генератора не достигнет номинальной величины. После этого включить рубильник (автомат) на щите и затем включать фидеры отдельных потребителей, поддерживая при этом регулятором возбуждения номинальную величину напряжения генератора.

2.1.1.8. Проверить работу щеток и коллектора (контактных колец). При обнаружении ненормального искрения щеток генератор необходимо остановить и выяснить причину искрения.

2.1.2. Обслуживание генераторов во время работы

2.1.2.1. Во время работы генератора необходимо:

а) следить за величиной напряжения генератора по вольтметру, поддерживая ее постоянной посредством регулятора возбуждения;

б) следить за нагрузкой генератора по амперметру, не допуская его перегрузки;

в) следить за частотой переменного тока по частотомеру. При отклонении частоты от номинальной необходимо довести ее до номинальной величины изменением числа оборотов первичного двигателя. Одновременно с этим необходимо довести до номинальной и величину напряжения;

г) следить за состоянием коллектора (контактных колец) и щеток, не допуская искрения; периодически протирать рабочую поверхность коллектора (контактных колец) сухой мягкой тряпкой или, при сильном загрязнении, пемзой;

д) наблюдать за нагревом генератора по температуре корпуса генератора;

е) проверить, нет ли чрезмерного нагревания контактов и контактных соединений;

ж) проверять наличие и уровень масла в подшипниках, нагрев подшипников по термометру или на ощупь, вращение смазочных колец у подшипников скольжения;

и) проверить, нет ли ненормального шума и стука у шариковых и роликовых подшипников.

2.1.2.2. При обнаружении ненормальной работы генератора необходимо об этом доложить по вахте и принять меры к ее устранению.

2.1.2.3. В случае невозможности устранить неисправности без остановки генератора необходимо пустить второй генератор, перевести на него нагрузку, а неисправный генератор остановить.

2.1.3. Параллельная работа генераторов

2.1.3.1. Включение генератора смешанного возбуждения на параллельную работу с другим, уже работающим генератором, надо производить в следующем порядке:

а) подготовить генератор к пуску согласно указаниям в п. 2.1.1;

б) запустить первичный двигатель;

в) довести напряжение включаемого на параллельную работу генератора до величины на 2-3 В большей, чем напряжение работающего генератора;

г) включить рубильник уравнительного провода (если он выведен отдельно);

д) включить рубильник (автомат) включаемого на параллельную работу генератора;

е) одновременным вращением регуляторов возбуждения обоих генераторов добиться равномерного распределения нагрузок между двумя генераторами;

ж) если имеются автоматические регуляторы напряжения, то включить их в работу.

2.1.3.2. Во время работы генераторов, кроме выполнения указаний, изложенных в п. 2.1.2, необходимо следить за равномерным распределением нагрузки между всеми работающими параллельно генераторами.

2.1.3.3. Перевод нагрузки с одного генератора на другой осуществляют без перерыва подачи тока в следующем порядке:

- а) генератор подключают параллельно работающему генератору;
- б) всю нагрузку переводят с одного генератора на другой - включаемый;
- в) ранее работавший генератор отключают от шин и останавливают.

2.1.3.4. Включение синхронного генератора на параллельную работу с другим, уже работающим генератором, надо производить в следующем порядке:

- а) подготовить генератор к пуску согласно указаниям в п. 2.1.1;
- б) запустить первичный двигатель;
- в) довести частоту напряжения включаемого генератора путем повышения скорости вращения первичного двигателя до частоты напряжения работающего генератора; при этом разность частот между двумя генераторами не должна превышать 0,5 Гц;
- г) довести величину напряжения включаемого генератора до величины напряжения работающего генератора;
- д) при совпадении фаз обоих генераторов включить рубильник (автомат) генератора; совпадение фаз проверяется по прибору синхронизации (синхроноскоп) или по лампам синхронизации;
- е) перевести часть нагрузки работающего генератора на включаемый генератор путем увеличения подачи топлива (пара) у первичного двигателя включаемого генератора.

2.1.3.5. При параллельной работе синхронных генераторов, кроме указаний в п. 2.1.3.1, необходимо наблюдать за равномерным распределением нагрузки между параллельно работающими генераторами. Распределение нагрузки производится путем изменения подачи топлива (пара) у первичного двигателя.

2.1.4. Вывод из действия генераторов

2.1.4.1. Выводить из действия синхронный генератор из параллельной работы надо после снятия с него нагрузки и перевода ее на другой генератор.

2.1.4.2. Выводить из действия генератор необходимо в следующем порядке:

- а) перевести нагрузку генератора на другой генератор;
- б) отключить рубильник (автомат) генератора;

- в) снизить напряжение генератора до нуля и поставить маховичок регулятора возбуждения на нулевое положение;
- г) остановить первичный двигатель генератора;
- д) измерить сопротивление изоляции генератора;
- е) осмотреть генератор снаружи и внутри;
- ж) протереть коллектор (контактные кольца) мягкой сухой тряпкой;
- и) удалить пыль, грязь и масло со всех доступных частей генератора;
- к) устранить неисправности, замеченные во время работы генератора.

2.1.4.3. Перерыв в подаче тока по судну не допускается. Немедленная остановка генератора без перевода нагрузки на другой генератор может быть допущена только тогда, когда судну угрожают серьезная авария, пожар или несчастный случай. При этом о причине остановки и времени перерыва подачи тока необходимо немедленно доложить на мостик вахтенному штурману и сделать запись в вахтенном журнале.

2.2. Техническое использование электродвигателей

2.2.1. Подготовка и ввод в действие электродвигателей

2.2.1.1. Подготовка электродвигателя к действию осуществляет вахтенный (дежурный) электрик или лицо, его замещающее.

2.2.1.2. При подготовке электродвигателя к действию необходимо осмотреть его снаружи и внутри в соответствии с п.п. 2.1.1.2 и 2.1.1.3.

2.2.1.3. Провернуть электродвигатель вручную, если это возможно, на 1-2 полных оборота, следя за тем, чтобы не было заеданий вала и ненормальных шумов, вызванных задеванием подвижных частей за неподвижные, или ненормальной работой подшипников.

2.2.1.4. Осмотреть пускорегулирующие аппараты, проверить и убедиться в том, что:

- а) включающий рубильник (автомат) находится в отключенном положении;
- б) пусковое приспособление отключено, т. е. стоит в нулевом положении;
- в) регулировочный реостат скорости (если он имеется в схеме в виде отдельного аппарата) стоит на положении, соответствующем минимальному числу оборотов электродвигателя;

- г) нет отсоединенных кабелей и проводов;

- д) не имеется разобранных приборов и механизмов.

2.2.1.5. Измерить сопротивление изоляции электродвигателя.

2.2.1.6. При подготовке электродвигателя к повторному пуску (если в течение суток с ним не производилось никаких ремонтных работ) необходимо только проверить:

а) нет ли посторонних предметов и грязи на двигателе, у соединительной муфты и вблизи входных вентиляционных отверстий;

б) отключен ли включающий рубильник (автомат);

в) находится ли пусковое устройство в положении «отключено» (нулевое положение).

2.2.1.7. Если пуск в ход электродвигателя и приводимого им механизма требует от окружающих внимания, то о пуске такого электромеханизма должно быть сделано соответствующее предупреждение.

2.2.1.8. Ввод в действие электродвигателя постоянного тока с помощью реостата необходимо производить в следующем порядке:

а) включить рубильник (автомат), подающий питание от судовой сети;

б) плавно поворачивать маховичок (рукоятку) пускового реостата до тех пор, пока сопротивление реостата не будет полностью выведено; перевод маховичка (рукоятки) на каждое последующее положение производится с промежутком времени 1,5-2 с между каждым положением. При наличии амперметра в цепи якоря электродвигателя маховичок (рукоятку) реостата надо переводить в тот момент, когда стрелка амперметра после очередного броска возвратится назад и почти остановится;

в) установить требуемую скорость вращения электродвигателя изменением сопротивления в цепи параллельной обмотки возбуждения путем перевода маховичка (рукоятки) пускорегулировочного реостата в соответствующее положение. Следует помнить, что пусковые реостаты рассчитаны на кратковременное прохождение тока, поэтому категорически запрещается оставлять маховичок (рукоятку) реостата в промежуточном положении во избежание перегорания сопротивления. В пускорегулировочных реостатах пусковое сопротивление также рассчитано на короткий промежуток времени пуска, регулировочное же сопротивление - на длительное включение, поэтому при регулировке числа оборотов посредством пускорегулировочного реостата ни в коем случае не разрешается переводить маховичок (рукоятку) реостата в пусковую часть реостата.

2.2.1.9. Если электродвигатель при положении маховичка (рукоятки) пускового реостата на первом контакте не берет с места, то маховичок (рукоятку) необходимо перевести на второй контакт реостата, в крайнем случае - на третий.

2.2.1.10. Если электродвигатель не пойдет в ход и в третьем положении маховичка (рукоятки), то необходимо немедленно поставить маховичок (рукоятку) реостата в исходное положение, выключить рубильник (автомат), выяснить и устранить причину неисправности.

2.2.1.11. Останавливать электродвигатель необходимо быстрым поворотом маховичка (рукоятки) реостата в нулевое положение. Если реостат имеет автоматический возврат в нулевое положение, то остановку можно производить выключением рубильника (автомата); при этом после каждой

остановки необходимо убедиться в том, что рукоятка реостата перешла в нулевое положение.

2.2.1.12. Ввод в действие электродвигателей постоянного и переменного тока при помощи магнитных станций (пускателей) необходимо производить в следующем порядке:

а) включить рубильник (автомат), подающий питание от судовой сети;

б) нажать кнопку «Пуск» или повернуть рукоятку командоконтроллера в положение, соответствующее требуемой скорости; если при этом электродвигатель не берет с места, необходимо выключить питающий рубильник (автомат) и выяснить причину неисправности.

2.2.1.13. При остановке электродвигателя необходимо нажать кнопку «Стоп» или повернуть рукоятку командоконтроллера в нулевое положение.

2.2.1.14. Ввод в действие асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором путем переключения обмотки статора со «звезды» на «треугольник» необходимо производить в следующем порядке:

а) включить рубильник (автомат), подающий питание от судовой сети;

б) перевести переключатель из нулевого положения в положение «звезда»;

в) после того как скорость электродвигателя перестанет нарастать, переключатель быстро поставить в положение «треугольник».

Если электродвигатель при включении переключателя из нулевого положения в положение «звезда» не берет с места, то необходимо немедленно выключить рубильник (автомат) питания и выяснить причину неисправности.

2.2.1.15. Для остановки асинхронного двигателя необходимо поставить переключатель из положения «треугольник» в нулевое положение и выключить рубильник (автомат) подачи питания от судовой сети.

2.2.1.16. Прямой пуск асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором необходимо производить непосредственно включением рубильника (автомата) питания; останавливают электродвигатель выключением рубильника.

2.2.1.17. Ввод в действие асинхронных двигателей с фазным ротором с помощью реостата в цепи ротора необходимо производить в следующем порядке:

а) убедиться в том, что маховичок (рукоятка) реостата находится в нулевом положении;

б) убедиться, что рукоятка щеточно-подъемного устройства находится в положении «пуск» (щетki опущены);

в) включить рубильник (автомат), подающий питание от судовой сети;

г) плавно вывести пусковой реостат, задерживаясь на каждой ступени 1,5-2 с;

д) поставить рукоятку щеточно-подъемного устройства в положение «ход» (щетки подняты);

е) поставить рукоятку пускового реостата в нулевое положение.

2.2.1.18. Для остановки асинхронного двигателя с фазным ротором необходимо:

а) отключить рубильник (автомат), подающий питание от судовой сети;

б) поставить рукоятку щеточно-подъемного устройства в положение «пуск».

2.2.1.19. После ввода в действие электродвигателя необходимо проверить:

а) отсутствие перегрузки (при наличии амперметра), ненормальных шумов (гудения, стука в подшипниках, задевания вращающихся частей о неподвижные), искрения под щетками, вибрации;

б) подачу смазки на вал у подшипников скольжения.

2.2.2. Обслуживание электродвигателей во время работы

2.2.2.1. Во время работы электродвигателя необходимо регулярно следить:

а) за отсутствием перегрева машины (по термометру, на ощупь, по температуре вентилирующего воздуха);

б) за коммутацией без искрения (у электродвигателей постоянного тока);

в) за регулярной подачей масла у подшипников скольжения, отсутствием стука и нагрева подшипников;

г) за отсутствием перегрева контактных соединений;

д) за отсутствием вибрации электродвигателя;

е) за нормальной работой пускорегулирующей аппаратуры.

2.2.2.2. Во время работы электродвигателя постоянного тока необходимо тщательно наблюдать за чистотой коллектора и систематически протирать его чистой мягкой тряпкой, строго соблюдая при этом правила техники безопасности обслуживания электрооборудования.

2.2.2.3. При самопроизвольной остановке электродвигателя необходимо выключить рубильник (автомат) питания от судовой сети, после чего приступить к выяснению и устранению причин остановки электродвигателя.

3. АККУМУЛЯТОРЫ

3.1. Техническое использование щелочных аккумуляторов

3.1.1. Зарядка и разрядка

3.1.1.1. При подготовке действующих аккумуляторных батарей к зарядке необходимо:

- а) измерить напряжение батареи в целом и отдельных элементов;
- б) проверить зазоры между элементами и убедиться в отсутствии коротких замыканий между стенками соседних элементов;
- в) открыть пробки всех элементов, проверить уровень электролита в каждом из них; в элемент, в котором будет обнаружен низкий уровень электролита, добавить дистиллированной воды;
- г) подсоединить аккумуляторы к зарядному щитку таким образом, чтобы положительный полюс аккумулятора был присоединен к положительному полюсу, а отрицательный полюс - к отрицательному полюсу источника тока.

3.1.1.2. При одновременной зарядке нескольких аккумуляторов соединять последовательно можно только аккумуляторы, требующие одинаковой силы тока зарядки (одинаковой емкости).

3.1.1.3. Одновременная зарядка щелочных аккумуляторов совместно с кислотными запрещается.

3.1.1.4. При понижении напряжения на клеммах отдельных элементов до 1,7 В необходимо произвести зарядку аккумулятора.

3.1.1.5. В зависимости от состояния щелочных аккумуляторов применяются следующие виды зарядок:

- а) нормальная;
- б) усиленная;
- в) формовочная;
- г) ускоренная.

3.1.1.6. Нормальная зарядка разряженного аккумулятора производится током нормального зарядного режима в течение 6-7 часов в соответствии с паспортами аккумуляторов.

При нормальном режиме зарядки изменять силу зарядного тока не разрешается.

3.1.1.7. Усиленная зарядка применяется к аккумуляторам, в которых заменен электролит. Производится она в течение 12 часов двумя ступенями: первая ступень - в течение 6 часов током нормального заряда и вторая ступень - в течение 6 часов током, сила которого равна половине силы тока нормального зарядного режима.

3.1.1.8. Ускоренная зарядка применяется только в случае крайней необходимости (срочный выход в море и т. п.) и производится в течение

4,5 часов, из них 2,5 часа при силе тока, вдвое превышающей нормальную, и 2 часа при нормальной силе тока.

3.1.1.9. Формовочная зарядка применяется к аккумуляторам, полученным от завода-поставщика в сухом виде, а также к аккумуляторам, у которых были произведены переборка и ремонт.

Формовочный цикл заряда следует производить в следующем порядке:

- а) зарядить аккумулятор нормальным зарядным током в течение 6 часов, затем еще 6 часов током, равным половине нормального;
- б) разрядить аккумулятор током 8-часового режима в течение 4 часов.

3.1.1.10. Во время зарядки щелочных аккумуляторов необходимо вести наблюдение:

- а) за напряжением и силой зарядного тока;
- б) за температурой нагрева электролита. При повышении температуры выше 40°C зарядку аккумулятора следует прервать и дать ему остыть, после чего продолжать зарядку;
- в) за исправной работой вытяжной вентиляции;
- г) за недопущением открытого огня в помещении зарядки аккумуляторов или вблизи него.

3.1.1.11. По окончании зарядки необходимо:

- а) протереть все зажимы и междуэлементные соединения чистой сухой тряпкой и смазать их техническим вазелином;
- б) проверить уровень электролита и закрыть все элементы пробками.

3.2. Техническое использование кислотных аккумуляторов

3.2.1. Зарядка и разрядка

3.2.1.1. При включении кислотных аккумуляторов на зарядку необходимо руководствоваться указаниями, изложенными в п.п. 3.1.1.1-3.1.1.3.

Зарядка аккумуляторов производится двумя ступенями при силе тока, указанной в паспорте аккумуляторов.

Зарядку первой ступени необходимо вести до момента достижения большинством элементов аккумуляторной батареи напряжения 2,4 В при обильном газовыделении, после чего необходимо снизить силу зарядного тока в 2 раза и продолжать зарядку второй ступени до тех пор, пока напряжение и плотность электролита не будут постоянными в течение 2 часов при обильном газовыделении.

3.2.1.2. Во время зарядки кислотных аккумуляторов необходимо вести наблюдение:

- а) за напряжением и постоянством силы зарядного тока;

б) за температурой электролита аккумуляторов (измерять каждый час);

в) за плотностью электролита (измерять на второй ступени зарядки каждый час);

г) за непрерывной и исправной работой вытяжной вентиляции;

д) за отсутствием открытого пламени в помещении заряжаемых аккумуляторов или вблизи него.

3.2.1.3. Во время первой и последующих зарядок необходимо следить за тем, чтобы температура электролита не повышалась выше 45°C. Если температура электролита поднимается выше 45°C, то зарядку необходимо прервать и продолжать ее лишь после остывания электролита до температуры 35 °C.

3.2.1.4. В конце зарядки необходимо, чтобы плотность электролита имела нормальную величину (1,28 г/см³).

Если измеренная плотность электролита отличается от указанной, то, не прерывая зарядки, необходимо довести плотность электролита до нормального значения добавлением дистиллированной воды или электролита плотностью 1,4 г/см³.

После доведения плотности электролита до нормальной величины необходимо продолжать зарядку еще в течение 1 часа, проверяя при этом плотность электролита.

3.2.1.5. По окончании зарядки необходимо:

а) протереть все наружные поверхности аккумуляторов сначала чистой тряпкой, смоченной слабым раствором соды или нашатырным спиртом, а затем чистой сухой тряпкой;

б) очистить зажимы и междуэлементные соединения от окислов и смазать их тонким слоем технического вазелина;

в) прочистить тонкой деревянной палочкой все отверстия вентиляционных пробок;

г) не закрывая вентиляционных пробок, дать остыть аккумуляторам 3-4 часа, в течение которых в основном закончится газовыделение, после чего пробки завернуть;

д) во избежание взрыва из-за возможности появления искры перед включением аккумуляторов на разрядку необходимо проверить плотность контактов соединительных клемм аккумуляторов и убедиться в исправном состоянии вытяжной вентиляции.

4. ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ПАЛУБНЫХ МЕХАНИЗМОВ

4.1. Общие указания

4.1.1. Обеспечение безаварийного использования электроприводов промышленных и грузовых лебедок, кранов, брашпилей, шпилей и грузовых насосов нефтеналивных судов и рыбонасосов является обязанностью электриков или лиц, их заменяющих, по назначению администрации судна.

4.1.2. Во время работы палубных электромеханизмов необходимо: вести постоянное наблюдение за смазкой подшипников электродвигателей, работой коллекторов и контактных колец, проверять нагрев электродвигателей, реостатов и других электрических элементов механизмов.

4.1.3. Все электрооборудование палубных электромеханизмов, расположенное на открытой палубе, должно быть снабжено промасленными парусиновыми чехлами.

4.1.4. При подготовке к техническому использованию электроприводов палубных механизмов особое внимание необходимо уделять их водонепроницаемости, так как это является основным и наиболее важным условием нормальной их работы. В связи с этим необходимо:

а) постоянно наблюдать за состоянием резиновых прокладок и прочих уплотнений электрооборудования;

б) все обжимные болты, гайки, барашки или замки, зажимные гайки сальников поджать до предела;

в) не реже одного раза в 3 месяца проверять состояние резиновых прокладок. Прокладки, имеющие трещины, а также высохшие или раскисшие, заменить новыми.

4.1.5. На палубных механизмах, имеющих электромагнитные тормоза, не реже одного раза в месяц, а на грузовых и промышленных лебедках - перед грузовыми или промышленными операциями, необходимо:

а) осматривать и проверять действие тормозных электромагнитов, осуществляя пробные пуск и торможение электродвигателей;

б) проверять легкость хода, отсутствие заедания, наличие стопоров движущей части тормозных механизмов;

в) покрывать тавотом движущуюся часть тормозного электромагнита;

г) проверять плотность затяжки контактных гаек и в особенности гаек тормозных электромагнитов.

4.1.6. Не реже одного раза в три месяца необходимо проверять:

а) не имеет ли бугров и заусенцев металлическая поверхность тормозного шкива, ленты феррадо, диска;

б) в исправном ли состоянии деревянные или кожаные обшивки колодок тормозов;

в) втягивается ли сердечник тормозного электромагнита плавно, без упора, в положение полного затормаживания колодок, т.е. так, чтобы в положении полного затормаживания колодок или диска до упора оставался свободный ход для втягивания сердечника тормозного электромагнита;

г) смазан ли сердечник тормозного электромагнита для облегчения его движения и защиты от ржавления.

4.1.7. Изношенные тормозные колодки, диски феррадо и тормозные ленты подлежат замене.

4.2. Электроприводы грузовых и промысловых лебедок и кранов

4.2.1. К управлению судовыми, промысловыми и грузовыми лебедками с электроприводом и к управлению кранами допускаются только лица из числа судовой команды по назначению администрации судна, сдавшие соответствующий техминимум.

Администрация судна (старший механик и электромеханик) обязана проверять квалификацию лиц, работающих на этих электромеханизмах.

4.2.2. Перед началом грузовых или промысловых операций снимают чехлы с электрооборудования палубных электромеханизмов. При производстве работ в ночное время обеспечивают необходимое освещение мест грузовых или промысловых операций, а также постов управления механизмами.

4.2.3. Перед началом работы палубного электромеханизма необходимо:

а) замерить величину сопротивления изоляции электродвигателя и всей схемы электропривода в целом;

б) включить рубильник (автомат) на главном распределительном щите;

в) включить рубильник (автомат) на вспомогательном распределительном щите (если таковой по схеме распределения электроэнергии предусмотрен);

г) проверить действие электромагнитных и механических тормозов;

д) доложить вахтенному штурману (при производстве грузовых операций), тралмастеру (при производстве промысловых операций) или заменяющим их лицам о готовности электроприводов соответствующих палубных электромеханизмов к действию.

4.2.4. Если сопротивления электропривода не рассчитаны на длительную работу на промежуточных положениях контроллера, электромеханик или лицо, его заменяющее, обязан проинструктировать персонал, управляющий электромеханизмами, и следить за выполнением этих инструкций.

4.2.5 Работа на лебедках и кранах должна быть немедленно прекращена при неисправности одного из тормозов и обнаружении ненормальностей в работе электродвигателя (большое искрение, перегревание, чрезмерная сила потребляемого тока и т.д.).

Возобновление работ может последовать только после выявления и устранения неисправности.

4.2.6. По окончании грузовых или промысловых операций для останова электропривода лебедок и кранов необходимо:

а) поставить маховичок контроллера или рукоятку командоконтроллера в нулевое положение;

б) выключить рубильник (автомат) на вспомогательном распределительном щите;

в) выключить рубильник (автомат) на главном распределительном щите;

г) закрыть все вентиляционные отверстия (после остывания электродвигателя и пускорегулирующей аппаратуры).

4.2.7. После полного окончания грузовых или промысловых операций необходимо накрыть лебедки и электрооборудование чехлами и убрать переносное освещение с мест грузовых или промысловых операций.

4.3. Электроприводы брашпиля и шпиля

4.3.1. К управлению брашпилем допускается боцман, а к управлению кормовым шпилем - матросы 1-го класса, сдавшие соответствующий техминимум. Электромеханик или электрик судна (или старший механик при их отсутствии) обязан инструктировать лиц, допущенных к управлению брашпилем или шпилем, об особенностях управления данными электромеханизмами.

4.3.2. Получив распоряжение вахтенного штурмана о подготовке брашпиля и шпиля к работе, снимают чехлы с электрооборудования брашпиля и шпиля, и электромеханик или электрик включает электроприводы на щите.

4.3.3. Во время работы электромеханик или электрик следит за тем, чтобы персонал, управляющий электромеханизмами, не допускал на промежуточных положениях контроллера длительной работы, превышающей допустимую для пускорегулировочных сопротивлений, и чтобы электродвигатель не находился под током свыше определенного промежутка времени, предусмотренного для данного электродвигателя согласно его формуляру.

4.3.4. После окончания швартовных операций по распоряжению штурмана накрывают электрооборудование брашпиля и шпиля чехлами, а электромеханик, электрик или лицо, их заменяющее, отключает их от сети.

4.4. Электропривод рыбонасоса и грузового насоса

4.4.1. Управление электрической частью рыбонасосов и грузовых насосов нефтеналивных судов является обязанностью электрика или лица, его заменяющего. Во время работы насосов электрик обязан находиться у постов управления ими.

4.4.2. Во время пуска грузового насоса при наличии в схеме электропривода отдельного регулировочного реостата электродвигателя насоса, помимо соблюдения общих правил пуска электродвигателя, необходимо проверить положение маховичка регулировочного реостата, которое должно соответствовать минимальному числу оборотов электродвигателя. Регулировка числа оборотов электродвигателя при помощи пускорегулировочного реостата может производиться только после полного разгона электродвигателя и вывода пускового сопротивления в цепи якоря.

4.5. Электропривод рулевого устройства

4.5.1. Электропривод рулевого устройства на судне, являющийся наиболее ответственным из всех электроприводов, должен содержаться в образцовом порядке и внимательно обслуживаться.

4.5.2. Перед каждым выходом судна в море необходимо:

а) проверить состояние электрических машин рулевого устройства, обращая внимание на чистоту и исправность коллекторов, щеткодержателей и щеток, положение траверсы, наличие масла в подшипниках (только для электрических машин с подшипниками скольжения) и сопротивление изоляции;

б) проверить пускорегулирующую аппаратуру в отношении чистоты аппаратов, исправности контактов, крепления подводящих и соединительных проводов, наличия искрогасительных камер и величины сопротивления изоляции;

в) проверить внешним осмотром исправное состояние рулевых указателей и ограничителей хода руля;

г) осмотреть рубильник (автомат) и предохранители фидера рулевого электропривода на главном распределительном щите;

д) проверить, нет ли препятствий свободному перемещению пера руля;

е) включить электропривод рулевого устройства и опробовать его в действии, переключая руль с борта на борт. При этом необходимо проследить за работой электрических машин, контакторной части аппаратуры, за согласованностью показаний указателя положения руля с истинным положением пера руля, за исправной работой ограничителей рулевого устройства при отклонении пера руля на правый и левый борт до упора.

Все неисправности, замеченные при проверке, подлежат немедленному устранению.

4.5.3. Проверку электропривода рулевого устройства согласно пункту 4.5.2 производит электромеханик или электрик и о результатах этой проверки докладывает капитану и старшему механику судна.

4.5.4. На ходу судна не менее двух раз за вахту проверяется работа электрических машин, аппаратуры управления рулем и указателя положения руля.

4.5.5. Осмотры электропривода рулевого устройства согласно пункту 4.5.4 производятся электриками и один раз в сутки электромехаником или старшим механиком.

4.5.6. При обнаружении во время хода судна каких-либо неисправностей, требующих остановки рулевого электропривода, электрик немедленно доводит об этом до сведения электромеханика или лица, его заменяющего, вахтенного механика и вахтенного штурмана и в дальнейшем действует по их указаниям.

4.5.7. На судах, имеющих два рулевых преобразователя, при переводе питания рулевого электродвигателя с одного преобразователя на другой сначала пускают второй преобразователь, затем, после предупреждения по телефону или переговорной трубе рулевого через вахтенного штурмана, как можно быстрее осуществляют переключение.

Переключение производят в момент, когда рулевой электродвигатель не работает, что можно заметить по показаниям амперметра.

4.5.8. Использование помещения румпельного отделения в качестве складочного места для каких-либо предметов запрещается. Румпельное отделение должно быть всегда заперто на замок, ключ от которого должен находиться у вахтенного штурмана.

5. ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩАЯ АППАРАТУРА

5.1. Техническое использование пускорегулирующей аппаратуры

5.1.1. Регуляторы возбуждения

5.1.1.1. Регуляторы возбуждения рассчитаны обычно для длительной работы.

5.1.1.2. Установившаяся температура металлического корпуса регулятора должна быть не более 60-80°C. Необходимо не реже одного раза за вахту проверять степень нагрева работающих реостатов.

5.1.1.3. На каждом регуляторе возбуждения со стороны его привода должна находиться шкала со стрелкой и надписями «выше» и «ниже». На шкале же должно быть черточками отмечено крайнее положение контактной щетки как при полностью выведенном, так и введенном положениях.

Запрещается переводить маховичок (рукоятку) реостата дальше этой отметки во избежание поломки контактного рычага.

5.1.1.4. При повышении и понижении напряжения генератора маховичок регулятора возбуждения следует вращать медленно, так как при быстром его вращении можно повредить электрическую машину вследствие возникновения в ней больших толчков тока.

5.1.2. Пусковые и пускорегулировочные реостаты

5.1.2.1. Пусковые реостаты рассчитаны на кратковременный пуск электродвигателя, поэтому категорически запрещается оставлять их контактные рычаги в промежуточном положении во избежание перегорания пускового сопротивления. После каждого пуска следует убедиться в том, что пусковое сопротивление реостата выведено полностью.

5.1.2.2. На лицевой стороне пусковых реостатов должны быть нанесены стрелки, показывающие направление вращения рычага при пуске, и черточки, показывающие крайние положения рычага - «включено» и «отключено».

5.1.2.3. При пуске электродвигателя перевод маховичка (рукоятки) пускового реостата с одной ступени на другую следует производить в моменты, когда стрелка амперметра опускается до минимального значения.

5.1.2.4. В пускорегулировочном реостате пусковое сопротивление рассчитано на короткий период пуска, а регулировочное - на длительную работу, поэтому при регулировании скорости вращения электродвигателя ни в коем случае нельзя переходить с контактов регулировочных на пусковые во избежание перегорания пускового сопротивления.

5.1.3. Контроллеры и командоконтроллеры

5.1.3.1. Все контроллеры и командоконтроллеры должны иметь четко нанесенные деления, отмечающие начальное, промежуточное и конечное положения барабана.

5.1.3.2. Для реверсирования электродвигателя направление вращения маховичка контроллера, предназначенного для пуска электродвигателя вперед и назад, должно быть отмечено на крышке контроллера стрелкой с соответствующими надписями.

5.1.3.3. При контроллерном управлении электроприводами палубных механизмов допускается оставление маховичка контроллера на всех промежуточных положениях, но в пределах времени, не превышающего указанного в технических условиях завода-изготовителя.

5.1.3.4. Сегменты контроллерных барабанов должны быть постоянно покрыты легким слоем вазелина, смешанного с мелкой угольной или, еще

лучше, с графитной пылью. Смазывать вазелином сухари контроллеров запрещается, так как это ускоряет их износ.

5.1.3.5. В период эксплуатации при длительных включениях пусковых и регулировочных сопротивлений необходимо следить за температурой их нагрева.

5.1.3.6. Защитные панели контроллеров должны подвергаться периодическому осмотру и проверке.

5.1.4. Контактные станции

5.1.4.1. Контактные реле входят составной частью как в магнитные станции, так и в пусковые реостаты.

5.1.4.2. В процессе эксплуатации необходимо тщательно поддерживать чистоту контакторов и реле, обтирая их от пыли, грязи и излишнего масла.

5.1.4.3. Если по какой-либо причине потребуется произвести изменение или регулировку величины уставки тока реле, то это можно сделать следующим образом: катушку реле присоединить через отдельные реостаты к сети или к генератору и установить требуемую силу тока. Затем регулировать отключающие пружины так, чтобы якорь реле притягивался при установленном токе.

Этот способ требует от электриков соответствующей квалификации и обычно выполняется в ремонтных мастерских.

5.1.4.4. При регулировке максимального реле, включенного в цепь электропривода палубных механизмов, в цепи электродвигателя создается требуемый ток перегрузки, действующий на реле. Эта перегрузка создается либо соответствующим увеличением веса поднимаемого груза (на электролебедках), либо наложением на барабан шпиля или брашпиля двух-трех шлагов каната, один конец которого закреплен за кнехт или какой-либо другой упор, а второй удерживается рукой.

6. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

6.1. Техническое использование распределительных устройств

6.1.1. Распределительные щиты

6.1.1.1. Главный распределительный щит является основным элементом судовой электростанции. Нарушение исправного состояния щита или неправильные действия на нем могут вывести из строя всю электростанцию даже при исправном состоянии остальных элементов. Поэтому к обслуживанию главного распределительного щита должны допускаться

только судовые электрики. На тех судах, где в штатах нет судовых электриков, обслуживание щита возлагается на вахтенного механика.

6.1.1.2. В период эксплуатации судна работы по обслуживанию щитов в основном сводятся:

- а) к включению и выключению генераторов и потребителей тока;
- б) к наблюдению и в случае надобности к регулировке напряжения работающих генераторов. Нельзя допускать изменения напряжения в сети более, чем на $\pm 5\%$ от номинального напряжения судовой сети;
- в) к наблюдению за нагрузкой работающих генераторов и электродвигателей. При этом нельзя допускать их перегрузку;
- г) к контролю за величиной сопротивления изоляции судовой сети;
- д) к записи в вахтенном журнале показаний приборов, времени включения и выключения потребителей электроэнергии;
- е) к поддержанию в чистоте распределительного устройства.

6.1.1.3. При включении автоматов, рубильников или переключателей необходимо следить за тем, чтобы контактные поверхности плотно соприкасались по всей площади. Особое внимание должно быть обращено на аппаратуру с приводами.

6.1.1.4. Периодически, не реже одного раза в сутки, следует осматривать всю аппаратуру распределительных щитов и проверять степень нагрева всех токоведущих частей и шин.

6.1.1.5. Систематически следует наблюдать за показаниями измерительных приборов, не допуская перегрузки генераторов и электродвигателей.

6.1.1.6. Категорически запрещается заклинивание автоматов, подвешивание их и прочие действия, направленные на то, чтобы автоматы «держали» нагрузку при наличии неисправности в схеме или при перегрузках.

6.1.2. Предохранители

6.1.2.1. Предохранители должны содержаться в сухом, чистом и исправном состоянии. Особенно необходимо следить за тем, чтобы на предохранителях не было скопления пыли или влаги.

6.1.2.2. У каждого предохранителя на щите должно быть указано назначение и сила тока плавкой вставки. Стертые надписи должны быть восстановлены.

6.1.2.3. Во всех случаях необходимо устанавливать штатные предохранители. Установка временных предохранителей (нештатных), сделанных из свинцовой или медной проволоки, допускается как исключение только при нахождении судна в море и если на нем нет штатных предохранителей. В этих случаях необходимо строго руководствоваться данными таблицы 6.1.

Таблица 6.1. – Параметры проволоки для предохранителей

Максимальный рабочий ток в цепи, А	Материал проволоки предохранителя	Диаметр проволоки предохранителя, мм	Плавящая сила тока, А
10	Тянутая медь	0,4	20
15	Тянутая медь	0,5	30
20	Тянутая медь	0,6	40
25	Тянутая медь	0,7	50
30	Тянутая медь	0,8	60
25	Тянутая медь	0,9	70
40	Тянутая медь	1,0	80
45	Тянутая медь	1,1	90
50	Тянутая медь	1,2	100
60	Тянутая медь	1,3	120
70	Тянутая медь	1,4	140
80	Тянутая медь	1,6	160
90	Тянутая медь	1,7	180
100	Тянутая медь	1,8	200
2,5	Свинец	0,6	5
3,5	Свинец	0,7	7
4,5	Свинец	0,9	9
5,0	Свинец	1,0	10
5,5	Свинец	1,1	11
6,5	Свинец	1,2	13
7,0	Свинец	1,3	14
8,0	Свинец	1,4	16
9,0	Свинец	1,5	18
10	Свинец	1,6	20
11	Свинец	1,7	22
12	Свинец	1,8	24
14	Свинец	1,9	28
16	Свинец	2,0	32

Установка временных предохранителей без соблюдения норм, указанных в таблице 6.1, категорически воспрещается.

При возвращении судна в порт временные предохранители необходимо немедленно заменить штатными.

6.1.2.4. Перегоревшие предохранители, как правило, следует заменять при выключенной цепи.

6.1.2.5. Замену перегоревших предохранителей необходимо производить только после обнаружения и устранения причины их перегорания.

6.1.2.6. Плавкие вставки штатных предохранителей должны выбираться по таблице 7.2 соответственно допустимой силе тока для данных сечений кабелей и проводов защищаемых ими линий.

6.1.2.7. Контакты трубчатых предохранителей необходимо содержать в исправности, для чего контактные поверхности плавких вставок и контактные ножи предохранителей должны быть чистыми.

6.1.2.8. Показателями плохого контакта между контактной стойкой и патроном трубчатого предохранителя являются:

- а) обугливание концов фибровой трубки патрона;
- б) потемнение контактных ножей или колпачков.

6.1.2.9. Плохой контакт обычно является результатом неправильной (с перекосом) установки патрона, слабого зажима контактных губок или ослабления пружинящего действия контактных губок. Неправильную установку патрона или слабый зажим губок необходимо выправить.

При ослаблении пружинящего действия контактных губок необходимо заменить контактные стойки новыми.

Перед зарядкой патрона, в котором сгорела плавкая вставка, следует очистить от копоти и пыли внутреннюю поверхность фибровой трубки патрона.

6.1.2.10. Пробковые предохранители должны быть всегда плотно ввернуты. Необходимо постоянно проверять соблюдение этого правила, так как вследствие вибрации судна не исключается возможность самопроизвольной отдачи пробковых предохранителей.

Запрещается подкладывать под предохранительные пробки незакрепленные куски свинца, меди и других металлических предметов.

Нужно следить, чтобы все пробковые предохранители имели слюдяную прокладку.

7. ГРЕБНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

7.1. Техническое использование

7.1.1. Общие требования

7.1.1.1. После того, как главные двигатели (один или два, в зависимости от схемы ГЭУ для заданного режима работы судна) введены в действие, прогреты и работают на номинальных оборотах, на распределительном щите ГЭУ необходимо:

- а) измерить сопротивление изоляции всех электрических машин, входящих в состав ГЭУ;
- б) подать питание на вспомогательные электромеханизмы ГЭУ (электроventильатор гребного электродвигателя, электроventильаторы глав-

ных дизель-генераторов, масляный электронасос смазки подшипников гребного электродвигателя);

в) установить селекторный переключатель генераторов в положение, соответствующее заданному режиму;

г) установить переключатель возбуждения дизель-генераторов на возбуждение от основного, а в случае его неисправности - от резервного агрегата возбуждения;

д) установить переключатель постов управления в положение «мостик»;

е) ввести в действие агрегат возбуждения, на который включен переключатель возбуждения;

ж) запустить вспомогательные электромеханизмы, обслуживающие ГЭУ, проверить их работу в действии и отрегулировать;

и) включить питание цепи сигнализации;

к) подать питание в цепь управления ГЭУ;

л) подать питание в обмотку возбуждения гребного электродвигателя.

7.1.1.2. По окончании всех операций, указанных в предыдущем параграфе, вахтенный механик сообщает на мостик о готовности гребной установки к действию.

7.1.1.3. Введение в действие, регулировка скорости гребного электродвигателя, а также его остановка производятся с верхнего мостика или из рулевой рубки посредством перекладки рукоятки поста управления в нужное положение.

7.1.1.4. Переход на другой режим работы ГЭУ производится вахтенным электромехаником только по прямому указанию капитана или вахтенного штурмана.

7.1.1.5. Во время работы гребной электрической установки вахтенный электромеханик:

а) следит за тем, чтобы при ходе судна ток в цепи главных генераторов и гребного электродвигателя не превышал величины номинального тока;

б) при увеличении тока в главной цепи выше номинального вследствие увеличения нагрузки гребного электродвигателя увеличивает магнитный поток возбуждения гребного электродвигателя посредством выведения регулировочного реостата в цепи возбуждения;

в) наблюдает за сигнализирующим устройством и в случае появления тревожных сигналов (светового или звукового) принимает меры к немедленному устранению неисправности. Если устранение неисправности без остановки ГЭУ не представляется возможным, сообщает капитану или вахтенному штурману о необходимости остановки ГЭУ;

г) совместно с вахтенным механиком следит за правильной работой главных генераторов, гребного электродвигателя и агрегатов возбуждения,

за нормальным нагревом подшипников (не выше 45°C) и давлением в них масла (не выше 4 атм) или согласно инструкции по эксплуатации.

7.1.1.6. При необходимости перехода с одного режима на другой (во время хода судна) капитан или вахтенный штурман передает на щит электродвижения вахтенному электромеханику соответствующее приказание.

7.1.1.7. Для перехода на режим работы, связанный с увеличением количества работающих генераторов, необходимо:

- а) запустить дизель-генератор соответственно заданному режиму;
- б) по достижении дизель-генератором номинального числа оборотов поставить рукоятку поста, с которого будет производиться управление, в нулевое положение;
- в) перевести селекторный переключатель в положение, соответствующее задаваемой схеме;
- г) переводом переключателя возбуждения дизель-генераторов подать питание в обмотку возбуждения подключаемого дизель-генератора;
- д) сообщить на верхний мостик (или в рулевую рубку) о готовности схемы.

7.1.1.8. Для перехода на режим работы, связанный с уменьшением количества работающих генераторов, необходимо:

- а) установить рукоятку поста управления в нулевое положение;
- б) установить переключатель возбуждения генераторов в положение, соответствующее задаваемому режиму, при котором снимается возбуждение с отключаемого генератора;
- в) поставить селекторный переключатель в положение, соответствующее задаваемой схеме;
- г) сообщить на верхний мостик (или в рулевую рубку) о готовности схемы.

7.1.1.9. При остановке гребной электрической установки необходимо:

- а) рукоятку поста управления поставить в положение «стоп»;
- б) выключить питание цепей управления и обмоток возбуждения гребного электродвигателя;
- в) отключить агрегат возбуждения генераторов;
- г) выключить электровентиляторы гребного электродвигателя, электронасосы охлаждения и смазки подшипников гребного электродвигателя;
- д) на щите электродвижения селекторный переключатель, переключатель возбуждения и переключатель поста управления установить в нулевое положение;
- е) произвести замер сопротивления изоляции главных генераторов и гребного электродвигателя и результаты замеров занести в вахтенный журнал;
- ж) остановить дизель-генераторы;

з) открыть щиты главных генераторов, окна гребного электродвигателя, произвести внешний осмотр и проверить степень нагрева шин и кабелей в местах соединений;

и) открыть нижние панели генераторных секций и секций возбуждения на щите электродвижения и на ощупь проверить нагревание контактов селекторного переключателя и переключателя возбуждения.

7.1.2. Главные генераторы

7.1.2.1. Для надежной и бесперебойной работы генераторов необходимо регулярно осматривать их во время стоянки и наблюдать за ними во время работы по приборам, установленным на щите электродвижения.

7.1.2.2. Во время работы генераторов при ходе судна вахтенный электромеханик обязан следить:

а) за нагрузкой генераторов, не допуская повышения тока в главной цепи выше номинальной;

б) за температурой отходящего вентиляционного воздуха у генераторов. Температура отходящего воздуха не должна превышать 55°C;

в) за состоянием коллектора и щеток, не допуская искрения.

При появлении значительного искрения на коллекторе следует генератор остановить и, выяснив причину искрения, устранить неисправности.

Если остановить генератор не представляется возможным, то необходимо снизить его мощность, уменьшая ток возбуждения возбuditеля генератора. При первой же возможности генератор необходимо отключить, предварительно получив от капитана или вахтенного штурмана разрешение;

г) чтобы при холостой работе генераторов, перед остановкой дизелей, коллекторы генераторов были протерты чистой мягкой тряпкой, слегка смоченной в бензине или спирте;

д) чтобы на каждой вахте главные генераторы были протерты чистой сухой тряпкой.

7.1.3. Гребной электродвигатель

7.1.3.1. Для надежной и бесперебойной работы гребного электродвигателя необходимо производить регулярный его осмотр при работе и стоянке.

В процессе работы гребного электродвигателя необходимо вести непрерывное наблюдение за его работой по приборам, установленным на щите электродвижения.

7.1.3.2. Вахтенный электромеханик совместно с вахтенным механиком должен вести наблюдение:

а) за температурой входящего и выходящего вентиляционного воздуха гребного электродвигателя. Температура входящего воздуха не должна превышать 40°C , а выходящего 60°C ;

б) за температурой и давлением воды в воздухоохладителе. Рабочее давление в системе воздухоохладителя не должно превышать давления, номинального для данной системы, указанного в паспорте. Температура воды должна обеспечивать требуемую температуру охлаждаемого воздуха;

в) за давлением в масляном трубопроводе смазки подшипников гребного электродвигателя. Рабочее давление в системе трубопровода должно быть не ниже и не выше пределов, указанных в паспорте электродвигателя;

г) за температурой подшипников гребного электродвигателя. Превышение температуры подшипников над окружающей температурой должно быть не больше 45°C ;

д) за состоянием коллектора и щеток, не допуская искрения под ними. Наблюдение за состоянием коллектора и щеток следует вести через смотровые окна гребного электродвигателя;

е) за конденсатом и спускными кранами воздухоохладителя. Наблюдение производится каждый час через смотровые окна гребного электродвигателя, Конденсат стекает через спускные краны, для чего последние должны быть постоянно открыты. При обнаружении течи в трубках гребной электродвигатель необходимо отключить и принять немедленные меры к устранению течи. Остановить гребной электродвигатель можно только с ведома и разрешения капитана или вахтенного штурмана;

ж) за тем, чтобы на каждой вахте обтирали гребной электродвигатель чистой сухой тряпкой.

Все выявленные неисправности в работе электродвигателя и меры, принятые к их устранению, вахтенный электромеханик должен заносить в вахтенный журнал.

7.1.4. Агрегаты возбуждения

7.1.4.1. Обслуживание агрегатов возбуждения необходимо производить в полном соответствии с указаниями по обслуживанию электрических машин.

7.1.4.2. При обнаружении неисправности в работе агрегата возбуждения вахтенный электромеханик обязан:

а) запустить резервный агрегат возбуждения;

б) сообщить на мостик о необходимости переключения возбуждения и получить разрешение;

в) установить рукоятку поста управления на мостике в нулевое положение;

- г) переключить переключатель возбуждения на питание обмоток возбуждения главных генераторов от резервного агрегата возбуждения;
- д) сообщить на мостик о готовности;
- е) остановить неисправный агрегат возбуждения;
- ж) принять меры к устранению неисправности.

8. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И ПРИБОРЫ. ТЕХНИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

8.1. Полупроводниковые преобразователи

8.1.1. При использовании полупроводниковых преобразователей электроэнергии, содержащих выпрямительные полупроводниковые диоды и (или) тиристоры со средствами коммутации, управления, контроля и защиты, необходимо:

- а) поддерживать параметры электроэнергии на входе и выходе преобразователей в заданных пределах;
- б) не допускать перегрузки преобразователей свыше допустимых значений;
- в) обеспечивать нормальную работу систем вентиляции и охлаждения;
- г) периодически проверять температуру нагрева преобразователей по температурным индикаторам или по температуре охлаждающей среды.

8.1.2. 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.).

8.1.3. Проверка технического состояния преобразователей должна быть выполнена:

- а) при отклонении выходных параметров от заданных величин;
- б) при обнаружении неисправности (повышенного нагрева, искрения на контактах и др.);
- в) при срабатывании блокировки, сигнализации или защиты, в том числе быстродействующих предохранителей в цепях полупроводниковых диодов (тириستоров);
- г) при ТО преобразователей.

8.1.4. 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, клеммных и контактных соединений, штепсельных разъемов, конденсаторов выходных фильтров и стабилитронов.

8.1.5. При выходе из строя полупроводниковых диодов (тиристоров) рекомендуется заменять их диодами (тиристорами) того же типа, класса и группы. Замена специальных быстродействующих предохранителей в цепях с диодами (тиристорами) предохранителями другого типа запрещается.

8.1.6. При невозможности восстановления работоспособности преобразователей в судовых условиях они должны быть выведены из эксплуатации и заменены на резервные (при наличии). Ремонт преобразователей с обязательной проверкой выходных параметров рекомендуется производить в специализированной береговой организации.

8.1.7. После нерабочего периода более 6 мес., ремонта или замены диодов селеновые выпрямители необходимо отформовать в соответствии с инструкцией по эксплуатации. При отсутствии инструкции выпрямители рекомендуется включить на напряжение, равное половине номинального, на 10-20 мин и постепенно увеличивать его в течение 1-2 ч до номинального. Если в результате формовки работоспособность выпрямителей восстановить не удалось, их следует заменить.

8.1.8. Селеновые выпрямители следует считать пригодными для использования, если они обеспечивают не менее 90% номинального значения выпрямленного напряжения и тока при номинальном напряжении питания и если не обнаруживается существенной разницы в нагреве отдельных выпрямительных элементов, кроме тех случаев, где такое снижение напряжения может отразиться на работе потребителя.

8.1.9. Температура нагрева селеновых выпрямителей не должна превышать 70°C. Проверку равномерности нагрева выпрямительных элементов следует производить через 20-30 мин после включения их в режим номинальной нагрузки. При отсутствии контактных или неконтактных измерителей температуры допускается проверка нагрева на ощупь сразу после отключения выпрямителя.

8.1.10. Хранить селеновые выпрямители в помещениях с повышенной влажностью запрещается.

8.2. Полупроводниковые приборы

8.2.1. При использовании полупроводниковых приборов необходимо обеспечить требуемые условия их охлаждения согласно инструкции по эксплуатации. При отсутствии в инструкции по эксплуатации требований по условиям охлаждения рекомендуется поддерживать в местах расположения полупроводниковых приборов температуру воздуха в пределах от 20 до 25°C. Рекомендуется периодически измерять температуру воздуха в закрытых шкафах, на щитах, пультах, панелях и в блоках с ЭСА (электрические и электронные средства автоматизации), особенно в начальный период эксплуатации и при возникновении неисправностей ЭСА. При повто-

ряющихся отказах полупроводниковых приборов в ЭСА принять возможные меры по улучшению условий их охлаждения.

8.2.2. Измерения напряжений и токов в схемах выпрямления рекомендуется производить приборами электромагнитной системы. При использовании для указанных измерений универсальных ампервольтметров-тестеров, имеющих измерительные приборы магнитоэлектрической системы, необходимо учитывать коэффициент формы кривой выпрямленного напряжения и тока, зависящей от схемы выпрямления, и возможное влияние на величину измеряемых параметров сглаживающих конденсаторов на выходе схемы.

8.2.3. Измерения напряжений в ЭСА, выполненных на базе полупроводниковых приборов, рекомендуется выполнять с использованием электронных вольтметров или осциллографов, а при отсутствии их - стрелочными вольтметрами с высоким внутренним сопротивлением (не менее 1 кОм/В для приборов переменного тока и 20 кОм/В для приборов постоянного тока).

8.2.4. При измерениях сопротивлений изоляции полупроводниковых преобразователей и ЭСА, выполненных на базе полупроводниковых приборов, схемы измерений и допустимые напряжения измерительных приборов определяются для каждого конкретного случая в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

Измерения сопротивлений изоляции указанных технических средств посредством мегомметров всех типов допускается, как правило, лишь для проверки клеммных сборок, монтажа, обмоток трансформаторов, релейно-контактной аппаратуры и т.п. Выпрямительные полупроводниковые диоды (тиристоры) и конденсаторы должны быть замкнуты накоротко временной перемычкой либо отключены.

8.2.5. 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; измерения сопротивлений их изоляции рекомендуется выполнять посредством омметров (специальные или в составе тестеров) с низким напряжением.

8.2.6. Если ЭСА содержат интегральные схемы или другие приборы с низкими рабочими напряжениями, применение омметров допускается только в том случае, если заведомо известно, что напряжения, прикладываемые к ЭСА при измерениях, не превышают номинальные напряжения интегральных схем или других полупроводниковых приборов.

9. АППАРАТУРА ВНУТРЕННЕЙ СВЯЗИ, СИГНАЛИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ. ТЕХНИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

9.1. Общие указания

9.1.1. Аппаратура внутренней связи, сигнализации и управления судном должна быть постоянно закрыта, а аппаратура, расположенная на открытых палубах, после использования закрыта чехлами.

9.1.2. При неисправности аппаратуры внутренней связи, сигнализации и управления судном лица вахтенной службы должны известить электромеханика (ЭМХ).

9.1.3. При наличии в корпусе аппаратуры управления судном влагопоглотителя проверку его состояния производить не реже одного раза в месяц.

9.2. Аппаратура внутренней связи и звонковой сигнализации

9.2.1. В перерывах между телефонными соединениями аппараты безбатарейной телефонной связи должны находиться в положении готовности к приему вызова всеми сигналами, установленными в данном телефонном пункте.

9.2.2. Все переключатели должны находиться в исходном положении, а микротелефонные трубки должны быть установлены на аппараты. Натяжение и перекручивание шнуров не допускаются.

9.2.3. Действие телефонов парной связи «мостик-машина» необходимо проверять ежедневно; остальных телефонов безбатарейной связи - не реже одного раза в месяц.

9.2.4. Во время стоянок судна электромеханик должен принять меры по подключению судовой автоматической телефонной станции (АТС) к береговой телефонной сети (при наличии соответствующих береговых устройств для подключений).

9.2.5. Действие звонковой сигнализации необходимо проверить:

- а) авральной - не реже одного раза в 10 дней и перед выходом судна в рейс с предварительным уведомлением вахтенного помощника капитана;
- б) обиходной и вахтенной - не реже одного раза в месяц.

9.2.6. Запрещается использование авральной сигнализации не по прямому назначению.

9.3. Системы сигнализации обнаружения пожара и предупреждения о вводе в действие средств объемного пожаротушения

9.3.1. Использование систем сигнализации обнаружения пожара и предупреждения о вводе в действие средств объемного пожаротушения (углекислым газом и т.п.) производится вахтенным помощником в соответствии с РД 31.60.14. При наличии автономных систем сигнализации в машинных помещениях контроль за их работой осуществляет вахтенный механик.

9.3.2. Системы сигнализации обнаружения пожара и предупреждения о вводе в действие средств объемного пожаротушения должны находиться в постоянной готовности. Вывод из действия систем (частично или полностью) для устранения неисправностей или выполнения ТО допускается с разрешения капитана, и с предварительным уведомлением вахтенного помощника. При нахождении на борту пассажиров или опасных грузов вывод из действия систем не допускается.

9.3.3. При вводе в действие систем сигнализации обнаружения пожара необходимо:

а) осмотреть приборы, входящие в состав систем, и убедиться, что все органы управления находятся в исходных положениях;

б) проверить величину напряжения, подав питание на систему от основного, а затем от резервного источника питания (аккумуляторной батареи);

в) проверить исправность лучей.

10.3.4. При использовании систем необходимо ежедневно проверять:

а) величину напряжения питания;

б) выборочно величину контрольного тока в лучах;

в) исправность сигнальных ламп в ручных пожарных извещателях.

9.3.5. Во время грузовых операций помощник капитана, отвечающий за грузовые операции, должен принимать меры по обеспечению сохранности пожарных извещателей в трюмах.

9.3.6. При вводе в действие дымосигнальных установок необходимо:

а) продуть трубопровод воздухом, минуя контролируемую аппаратуру;

б) проверить работу вентиляторов их поочередным включением;

в) проверить свечение ламп и чувствительность прибора;

г) проверить имитацией срабатывание установок.

9.3.7. Проверку величины напряжения источников питания действующих систем предупреждения (сигнализации) о вводе в действие средств объемного пожаротушения необходимо выполнять ежедневно.

Проверку систем в действии (путем имитации) необходимо проводить в соответствии с инструкциями по эксплуатации перед выходом судна в рейс и во время учебных тревог, но не реже одного раза в 10 дней.

Проверка должна выполняться по согласованию с капитаном или вахтенным помощником совместно с вахтенным механиком (ВМ).

9.4. Сигнально-отличительные фонари, светоимпульсные отмашки и средства автоматической подачи сигналов в тумане

9.4.1. Перед выходом в рейс необходимо измерить сопротивление изоляции и проверить в действии основные и запасные сигнально-отличительные фонари, средства контроля исправности фонарей и светоимпульсные отмашки.

9.4.2. Включение и выключение сигнально-отличительных фонарей производятся вахтенным помощником (ВП). Действие фонарей в ночное время должно проверяться ВП при каждой смене вахт.

9.4.3. Действие средств автоматической подачи сигналов в тумане необходимо проверять не реже одного раза в неделю и перед выходом в рейс с предварительным уведомлением ВП.

9.4.4. Следует своевременно включать электроподогрев тифона при нахождении судна в условиях низкой температуры или высокой влажности воздуха.

9.5. Указатели положения руля, машинные электрические телеграфы и электрические тахометры гребных валов

9.5.1. Перед выходом в рейс необходимо подготовить к действию указатели положения руля одновременно с подготовкой к действию электропривод (ЭП) рулевого устройства. При подготовке следует:

- а) измерить сопротивление изоляции;
- б) сверить показания указателей с действительным положением руля.

Примечание. Разница между указанным и действительным углом положения руля (поворотной насадки) должна быть не более 1° при положении руля в диаметральной плоскости или параллельно ей, $1,5^{\circ}$ - при углах положения руля от 0° до 5° и $2,5^{\circ}$ - при углах положения руля от 5° до 35° .

9.5.2. Перед выходом в рейс необходимо со старшим помощником капитана и вахтенным механиком (СТ и ВМХ) подготовить к действию машинные электрические телеграфы. При подготовке следует:

- а) измерить сопротивление изоляции;
- б) переместить командные стрелки в одно, а затем в другое крайнее положение поворотом рукоятки каждого поста телеграфов, либо поочередно нажать кнопки кнопочных телеграфов;
- в) произвести проверку промежуточных положений;
- г) проверить действие сигнализации.

Примечание. При наличии совмещенных постов управления системами ДАУ и машинных телеграфов их проверка выполняется совместно.

9.5.3. При ТИ указателей положения руля и машинных электрических телеграфов необходимо следить за исправностью ламп и содержать в чистоте датчики, указатели и аппаратуру.

9.5.4. Перед выходом в рейс необходимо подготовить к действию передачи к электрическим тахометрам гребных валов. При подготовке следует проверить:

- а) надежность крепления датчиков, шестерен и промежуточных стоек;
- б) нормальное натяжение цепей;
- в) наличие смазки шестерен.

9.5.5. Смазывать, чистить или отключать датчики тахометров при вращении гребных валов запрещается.

9.6. Авторулевой

9.6.1. Перед выходом в рейс необходимо подготовить к действию авторулевой одновременно с подготовкой к действию электропривода (ЭП) рулевого устройства и указателей положения руля. До начала проверки авторулевого помощником капитана по заведованию должна быть выполнена проверка соответствия репитера - датчика авторулевого показаниям основного прибора гирокомпас.

9.6.2. При подготовке авторулевого к действию необходимо:

- а) осмотреть аппаратуру авторулевого;
- б) измерить сопротивление изоляции;
- в) произвести проверку работы авторулевого со всех постов управления в соответствии с инструкциями по эксплуатации при поочередной и совместной (где это допускается инструкциями) работе ЭП рулевого устройства.

9.6.3. При ТИ авторулевого переход с одного вида управления на другой необходимо производить в соответствии с инструкциями по эксплуатации; при этом судно должно быть, как правило, на заданном курсе, а руль в диаметральной плоскости судна.

9.6.4. Коэффициент обратной связи и величина сигнала производной по отклонению курса подбираются ВП в зависимости от водоизмещения судна, скорости хода и состояния моря в соответствии с инструкциями по эксплуатации так, чтобы рыскание судна было наименьшим при минимальном числе переключений руля. При увеличении волнения моря для снижения нагрузок на рулевую машину, уменьшения числа и длительности переключений рекомендуется увеличивать значение коэффициента и уменьшать сигнал производной.

9.6.5. При длительном использовании авторулевого, а также при подходе судна к районам со сложными условиями плавания ВП необходимо проверять исправность действия рулевого устройства в режимах управления "простой" и "следящий".

9.6.6. При обнаружении в ЭП рулевых устройств "сползания" руля в режиме управления "простой" ЭМХ совместно с ВМ необходимо принять меры по регулировке нулевого установителя и уменьшению люфтов в передачах, исполнительных механизмах и т.д.

9.7. Электрическая аппаратура управления и сигнализации закрытия водонепроницаемых дверей и сигнализации о наличии воды в льялах и сточных колодцах

9.7.1. Действие электрической аппаратуры управления и сигнализации закрытия водонепроницаемых дверей должно проверяться одновременно с проверкой дверей, выполняемой под руководством старшего помощника капитана (СТ) и старшего механика (СТМ) в соответствии с РД 31.60.14 не реже одного раза в неделю. На судах, уходящих в рейс длительностью более недели, проверка должна выполняться перед выходом в рейс.

9.7.2. Перед проверкой должно быть сделано соответствующее предупреждение. Проверку следует выполнять со всех постов при питании от основного и резервного источников; при этом контролируется действие сигнализации о закрытии дверей. Обнаруженные неисправности должны быть немедленно устранены.

9.7.3. Средства сигнализации о наличии воды в льялах и сточных колодцах трюмов, машинных и других помещений должны постоянно находиться в действии. Проверку исправности средств сигнализации следует проводить лицам вахтенной службы не реже одного раза за вахту, а ЭМХ ежедневно.

9.7.4. При каждом случае срабатывания сигнализации лица вахтенной службы обязаны немедленно проверить фактическое наличие воды и принять меры по ее устранению.

10. СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ СУДОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ. ТЕХНИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

10.1. Общие указания

10.1.1. Требования настоящего раздела распространяются на автономные электрические и электронные средства автоматизации (ЭСА) и на ЭСА, входящие в состав средств автоматизации комбинированного типа.

10.1.2. При использовании ЭСА необходимо руководствоваться также требованиями правил технической эксплуатации (общие требования) и инструкциями по эксплуатации конкретных ЭСА.

10.1.3. Подготовка ЭСА к действию должна выполняться лицами вахтенной службы одновременно с подготовкой к действиям автоматизированных технических средств.

10.1.4. Ввод в действие автоматизированных технических средств с ЭСА после продолжительного нерабочего периода, ТО с выводом из действия или ремонта должен выполнять механик, в заведовании которого находятся ЭСА, с участием электромеханика (ЭМХ).

10.1.5. При вводе в действие автономных ЭСА или автоматизированных технических средств необходимо:

- а) убедиться в готовности технических средств к действию;
- б) установить органы управления в исходное положение;
- в) включить питание и по сигнальным лампам и штатным контрольно-измерительным приборам убедиться в подаче напряжения;
- г) убедиться в правильности действия автоматизированных технических средств по лампам исполнительной сигнализации или с помощью других средств контроля после изменения положения органов управления или нажатия кнопки "Пуск".

10.1.6. При выводе из действия автономных ЭСА или автоматизированных технических средств с ЭСА необходимо:

- а) установить органы управления в положение, соответствующее выключенному состоянию;
- б) убедиться в правильности выполнения команды по лампам исполнительной сигнализации или с помощью других средств контроля;
- в) выключить питание.

10.1.7. Лица вахтенной службы при смене вахт должны проверить:

- а) положение органов управления на пультах и щитах;
- б) наличие питания ЭСА по сигнальным лампам и штатным контрольно-измерительным приборам, исправность средств звуковой сигнализации и сигнальных ламп исполнительной сигнализации, имеющих органы проверки.

10.1.8. При ежедневном осмотре электрооборудования электромеханик должен:

- а) произвести внешний осмотр ЭСА, обращая внимание на их чистоту, отсутствие недопустимой вибрации, посторонних предметов, подтеков жидкостей, коррозионных и механических повреждений, а также закрытие крышек и дверей;
- б) проверить исправность сигнальных ламп ЭСА, находящихся в действии, и заменить неисправные.

10.1.9. Проверка автоматизированных технических средств, находящихся в постоянной готовности к действию, должна осуществляться меха-

ник, в заведовании которого находятся ЭСА, совместно с электромехаником (ЭМХ) без нарушения работы энергетической установки, вспомогательных СТС и систем.

10.1.10. При исчезновении питания или неисправности ЭСА (ложные срабатывания АПС или защиты, неправильное выполнение или невыполнение команд, ложные показания средств отображения информации и т.п.), а также при появлении сигналов, причину которых лица вахтенной службы определить не в состоянии, необходимо сообщить об этом электромеханику. Одновременно должны быть приняты меры для поддержания заданного режима работы технических средств путем усиления контроля за ними, ввода в действие при необходимости резервных технических средств, перехода на ручное управление и т.д.

10.1.11. Использование ЭСА при неисправности средств их защиты от перегрузок не допускается.

10.2. Системы дистанционного автоматизированного управления главными двигателями, реверс-редукторами и винтами регулируемого шага

10.2.1. Использование систем дистанционного автоматизированного управления (ДАУ) ГД, реверс-редукторами и ВРШ производится под руководством вахтенного помощника капитана (ВП) и вахтенного механика (ВМХ) в соответствии с указаниями настоящего раздела, правилами технической эксплуатации (общие требования) и инструкциями по эксплуатации.

10.2.2. Ввод систем ДАУ в действие должен выполняться только после окончания подготовки к действию ГД, реверс-редукторов и ВРШ ВМХ и системы ДАУ ВМХ совместно с ЭМХ.

10.2.3. При подготовке к действию систем ДАУ ГД, реверс-редукторами и ВРШ, имеющих средства встроенного функционального контроля или не имеющих этих средств, но допускающих возможность проверок действия систем без пуска ГД, должны быть выполнены такие проверки до пуска ГД.

10.2.4. Объем проверок определяется в зависимости от типа конкретной системы, возможностей средств встроенного функционального контроля и условий эксплуатации. Проверки рекомендуется производить совместно с проверкой подключенных постов управления.

10.2.5. При подготовке к действию регистраторов маневров необходимо установить дату и судовое время. Проверку действия регистраторов следует выполнять одновременно с проверкой систем ДАУ ГД, реверс-редукторами и ВРШ.

10.2.6. При использовании регистраторов маневров проверку их исправности ЭМХ следует выполнять ежедневно, а сверку показаний электросчетчиков с судовым временем - не реже одного раза в неделю.

10.2.7. Замена лент, печатающих устройств, регистраторов маневров и обеспечение необходимого качества печати осуществляются ЭМХ.

10.3. Системы управления основными электростанциями

10.3.1. Использование систем управления автоматизированными ЭС производится под руководством ВМХ, который несет ответственность за правильность действий по использованию автоматизированных электростанций (ЭС).

10.3.2. ВМХ при использовании систем управления автоматизированными ЭС должен:

а) производить ввод и вывод из действия генераторного агрегата (ГА), включение генераторов на шины ГРЩ способом автоматической или полуавтоматической синхронизации, распределять нагрузку между параллельно работающими ГА, выбирать резервные ГА или устанавливать последовательность пуска резервных ГА. После ввода в действие резервного ГА должен быть введен в резерв другой ГА.

Примечание: включение генераторов на параллельную работу способом ручной (точной или через реактор) синхронизации и самосинхронизации производится электромеханиками, электриками или лицами, заменяющими их по согласованию с СТМ;

б) контролировать по штатным контрольно-измерительным приборам напряжение, частоту тока и сопротивления изоляции сетей, нагрузку ЭС и равномерность ее распределения между параллельно работающими ГА;

в) проверить по штатным приборам по сигналу о высокой нагрузке или неисправности работающего ГА нагрузку и состояние ГА и при необходимости принять меры к немедленному вводу в действие резервных ГА, если не предусмотрен автоматический ввод в действие;

г) проверять нагрузку ЭС по штатным приборам по сигналу о низкой нагрузке работающих ГА и вывести из действия один из ГА;

д) временно отключить при необходимости длительной параллельной работы ГА с низкой нагрузкой (по условиям безопасности плавания) устройство контроля низкой нагрузки, если оно формирует сигнал на остановку части работающих ГА;

е) проверять нагрузку ЭС по штатным приборам при срабатывании защиты генератора от перегрузки с отключением части потребителей и при необходимости принять меры по дополнительной разгрузке ЭС или вводу резервного ГА, если не предусмотрен их автоматический ввод в действие;

ж) проверять нагрузку ЭС по штатным приборам при отключении автомата одного из параллельно работающих генераторов (в случае срабатывания защиты генератора, неисправности ГА или самопроизвольного отключения АВ). При необходимости немедленно выключить часть малоответственных потребителей или ввести в действие резервный ГА, если не предусмотрен автоматический ввод ГА в действие;

и) выключить систему ДАУ ГА и ввести в действие следующий резервный ГА при отказе системы в процессе пуска первичного двигателя, а при необходимости произвести пуск двигателя с отказавшей системой ДАУ ГА вручную, в случае отказа системы при остановке двигателя остановить его вручную;

к) обеспечить на электростанциях с валогенератором (ВГ) и утилизационным турбогенератором (УГ) переход на питание потребителей от автономных ГА по сигналу об отклонении контролируемых параметров ВГ и УГ (частоты вращения, давления пара и др.) от допустимых норм.

10.3.3. О всех случаях отключения АВ генераторов и потребителей ВМХ должен немедленно сообщать ЭМХ.

10.3.4. При обесточивании судна ВМХ и ЭМХ должны принять все меры к немедленному восстановлению работы ЭС и включению ответственных потребителей, руководствуясь инструкциями, которые должны быть разработаны судовладельцем для каждого типа судна и вывешены в машинном помещении (ЦПУ).

СТМ и ЭМХ по вызову лиц вахтенной службы должны немедленно прибыть в машинное помещение и не покидать его до восстановления работы ЭС и устранения причины обесточивания.

10.3.5. Вставки на автозапуск резервных ГА при увеличении нагрузки ЭС рекомендуется регулировать на основе опыта эксплуатации с учетом необходимости сокращения времени одновременной работы нескольких ГА, максимально возможной длительной загрузки первичных двигателей и их технического состояния.

10.3.6. При непосредственной угрозе затопления ЭО оно должно быть выведено из действия, а резервные ГА сняты с автозапуска.

10.4. Системы управления аварийными дизель-генераторами

10.4.1. Системы управления АДГ должны быть постоянно включены и находиться в состоянии готовности к немедленному автоматическому вводу в действие АДГ и приему ими нагрузки при обесточивании судовой сети.

10.4.2 Использование систем управления АДГ производится ЭМХ и МХЗ в соответствии с настоящим разделом и инструкциям по эксплуатации. При подготовке систем к действию необходимо:

а) убедиться в том, что органы управления находятся в положении, соответствующем режиму автоматического ввода в действие;

б) проверить величину напряжения аккумуляторных батарей;

в) убедиться в действии электронагревательных приборов для обогрева помещения и масла, обеспечивающих поддержание АДГ в состоянии постоянной готовности к вводу в действие и в открытом состоянии воздухозаборных устройств.

10.4.3. Вывод из действия систем для устранения неисправности, выполнения ТО или ремонта может быть произведен с разрешения СТМ.

10.4.4. ЭМХ совместно с механиком, в заведовании которого находятся соответствующие СТС, необходимо не реже одного раза в неделю производить запуск АДГ без приема нагрузки в соответствии с инструкциями по эксплуатации, после чего должны быть осуществлены повторный запуск с местного поста управления и пуск двигателя сжатым воздухом (где это предусмотрено). Во время запуска необходимо проверить время достижения АДГ номинальной частоты вращения и напряжения, обращая внимание на действие основных узлов систем. После остановки АДГ необходимо убедиться в возвращении всех элементов систем управления в исходное положение.

10.5. Системы управления паровыми и водогрейными котлами

10.5.1. Использование систем управления автоматизированными паровыми и водогрейными котлами производится под руководством ВМХ, который несет ответственность за правильность действий по использованию автоматизированных котлов (ввод и вывод их из действия, переход с одного режима управления на другой и т.д.), в соответствии с указаниями настоящего раздела и инструкциями по эксплуатации.

10.5.2. Одновременно с вводом и выводом систем управления из действия должны включаться и выключаться устройства для предотвращения оседания накипи в водяном пространстве котла (при наличии).

10.5.3. После ввода котлов в действие необходимо убедиться в поддержании регулируемых параметров в заданных пределах.

10.5.4. ЭМХ необходимо ежедневно проверять соответствие положения органов управления выбранному режиму работы котлов и исправность ламп исполнительной сигнализации и АПС.

10.5.5. Неисправности систем управления должны немедленно устраняться. При невозможности немедленного устранения неисправности, нарушающей действие систем управления, необходимо перейти на режим ручного управления на время устранения неисправности.

10.6. Средства автоматизации вспомогательных механизмов, холодильных установок и систем

10.6.1. Использование ЭСА вспомогательных механизмов, холодильных установок и систем производится под руководством вахтенного механика (ВМХ) или механика, в заведовании которого находятся соответствующие СТС (МХЗ), в соответствии с указаниями настоящего раздела, правилами технической эксплуатации вспомогательных СТС и холодильных установок и инструкциями по эксплуатации.

10.6.2. При вводе в действие компрессоров воздуха после продолжительного нерабочего периода, ТО2 или ремонта ЭСА рекомендуется проверять:

а) правильность выполнения алгоритмов пуска и остановки компрессоров при дистанционном управлении и в режиме автоматического управления при заданных значениях давления воздуха;

б) исправность систем подготовки воздуха.

10.6.3. При вводе в действие автоматизированных сепараторов и фильтров топлива и масла, установок подготовки воздуха после продолжительного нерабочего периода, ТО2 или ремонта ЭСА рекомендуется проверять правильность выполнения алгоритмов управления работой сепараторов, фильтров и установок подготовки воздуха.

10.6.4. При вводе в действие насосов, подруливающих устройств, вентиляторов, арматуры с ДУ после продолжительного нерабочего периода, ТО2 или ремонта ЭСА рекомендуется проверять средства ДУ и дополнительную сигнализацию.

10.6.5. При вводе в действие устройств для предотвращения загрязнения моря одновременно следует вводить в действие в соответствии с инструкциями по эксплуатации имеющиеся средства сигнализации о превышении допустимого уровня нефтесодержания в сливаемой смеси и средства измерения, регистрации и управления сбросом нефтепродуктов.

10.6.6. При вводе в действие установок подготовки топлива, переработки и сжигания отходов, очистки и обеззараживания фекальных и сточных вод после продолжительного нерабочего периода, ТО2 или ремонта ЭСА необходимо проверить правильность функционирования средств автоматизации и предупредительной сигнализации (система САЗРИУС).

10.6.7. Использование систем инертных газов, средств дистанционного измерения уровня груза в танках наливных судов, анализа и сигнализации о превышении допустимого уровня содержания газов (углеводородов, аммиака, кислорода и т.п.) в грузовых помещениях производится лицами, ответственными за использование соответствующих судовых систем, в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

10.6.8. При вводе в действие опреснительных установок рекомендуется проверять правильность поддержания уровня воды в испарителях в режиме автоматического управления.

10.6.9. При вводе в действие солемеров необходимо:

- а) убедиться в том, что датчики оmyваются водой;
- б) включить солемер и проверить правильность его действия с помощью встроенного контроля (при наличии) или убедиться в действии солемера по измерительному прибору.

10.6.10. Солемеры следует выводить из действия при отсутствии циркуляции воды в трубопроводе и при продолжительном нерабочем периоде котельной или опреснительной установки.

10.6.11. При вводе в действие холодильных установок после продолжительного нерабочего периода, ТО2 или ремонта ЭСА рекомендуется проверять:

- а) правильность выполнения алгоритма пуска компрессоров;
- б) правильность поддержания температуры при работе компрессоров в режиме автоматического управления;
- в) действие автоматического или ДУ клапанами и вентиляторами;
- г) возможность перехода от ручного регулирования производительности компрессоров к автоматическому;
- д) правильность регулирования производительности компрессоров в режиме автоматического управления.

10.6.12. В случае отказа компрессоров системы кондиционирования воздуха (вследствие срабатывания защиты и др.) рекомендуется выключать вентиляторы, входящие в состав системы, чтобы избежать нагнетания влажного наружного воздуха в охлажденные помещения.

10.6.13. При перевозке скоропортящихся грузов рекомендуется периодически производить выборочные контрольные замеры температур в местах установки датчиков температуры в трюмах посредством прецизионных термометров.

10.7. Сигнализаторы недопустимой концентрации масляного тумана в картерах

10.7.1. Использование сигнализаторов недопустимой концентрации масляного тумана в картерах производится ВМХ в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

10.7.2. При вводе сигнализаторов в действие рекомендуется проверить внешним осмотром:

- а) чистоту системы линз, защитных стекол фотодатчиков и зеркал;
- б) плотность соединений пробоотборных труб;
- в) закрытие неиспользуемых секций сигнализаторов.

10.7.3. ЭМХ рекомендуется ежедневно выполнять проверку, а при необходимости — регулировку "нуля" и чувствительности используемых сигнализаторов.

10.8. Системы централизованного контроля

10.8.1. Использование систем централизованного контроля (СЦК) производится ВМХ в соответствии с указаниями настоящего раздела и инструкциями по эксплуатации для контроля технического состояния энергетических установок, вспомогательных СТО, холодильных установок и систем, а также для автоматического управления вспомогательными СТО, холодильными установками и системами, если эта функция реализована в СЦК.

10.8.2. При вводе СЦК в действие, осуществляемом ЭМХ с ведома ВМХ, необходимо проверить:

- а) действие электрочасов и календарного устройства, установив точное время и дату;
- б) правильность действия средств измерения параметров (выборочно);
- в) правильность действия устройств регистрации в режиме ручного и автоматического управления, а также соответствие показаний средств измерения и данных регистрации.

10.8.3. ЭМХ необходимо ежедневно проверять исправность органов вызова контролируемых параметров, средств отображений информации и устройств регистрации. Сверку показаний электрочасов с судовым временем и при необходимости их корректировку рекомендуется выполнять не реже одного раза в неделю.

10.8.4. В ходовом режиме СЦК должны использоваться в полном объеме функций измерения, сигнализации, регистрации и контроля присутствия вахтенного. Во время стоянок СЦК могут использоваться в сокращенном объеме.

10.8.5. В процессе периодических проверок действия сигнализации и регулировок уставок срабатывания должны быть приняты необходимые меры для исключения возможных ложных отключений и включений технических средств, работающих в режиме автоматического управления.

10.8.6. Замена лент печатающих устройств регистраторов выбегов параметров, периодическая проверка и обеспечение необходимого качества печати осуществляются ЭМХ. Ленты регистраторов должны храниться у СТМ в течение срока, установленного инструкцией по ведению машинного журнала.

10.9. Источники информации и исполнительные органы

10.9.1. При использовании источников информации и исполнительных органов необходимо периодически проверять:

- а) вибрацию мест их установки;

- б) отсутствие резких колебаний стрелок приборов — источников информации;
- в) нагрев катушек электромагнитных клапанов;
- г) исправность действия счетчиков числа часов работы оборудования.

10.9.2. Механическая целостность источников информации и исполнительных органов должна обеспечиваться МХЗ. При использовании необходимо обращать особое внимание на исправность линий связи между чувствительными элементами и преобразователями сигналов или приборов (капиллярных трубок и т.п.).

11. СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ (КАТОДНОЙ) ЗАЩИТЫ КОРПУСА СУДНА ОТ КОРРОЗИИ

11.1. Общие указания

11.1.1. Использование электрохимической защиты (ЭХЗ) производится под руководством электромеханика или лица, его замещающего, в соответствии с инструкциями по эксплуатации, указаниями настоящего раздела и судовладельца.

11.1.2. При подготовке систем к действию необходимо установить рекомендуемое инструкциями значение опорного напряжения, равное защитному потенциалу корпуса, установить переключатель электродов сравнения в нужное положение и включить источники питания (преобразователи ЭХЗ).

11.1.3. Оптимальный потенциал защиты корпусов из низколегированных и углеродистых сталей по отношению к хлорсеребряным электродам при сравнении равен минус 0,85 В. При использовании систем ЭХЗ допускается изменение величины потенциала в диапазоне от минус 0,75 до минус 1 В.

11.1.4. Системы ЭХЗ после ввода в действие должны работать непрерывно в режиме автоматического или ручного управления. Разность между заданным значением опорного напряжения и потенциалом корпуса в режиме автоматического управления не должна превышать 0,05 В. Если потенциал корпуса меньше опорного напряжения и указанная разность увеличивается, системы ЭХЗ должны работать при максимальном напряжении источников питания.

11.1.5. Напряжение и силу тока источников питания, опорное напряжение, фактический потенциал корпуса и силу тока в цепи анодов в режиме автоматического управления рекомендуется измерять штатными приборами не реже одного раза в неделю, в режиме ручного управления - ежедневно.

11.1.6. При срабатывании защиты от перегрузки по току, резком уменьшении или исчезновении тока следует перейти на режим ручного управления и устранить причину неисправности, а при необходимости увеличить значение опорного напряжения либо отключить неисправный анод с последующим ремонтом его при доковании судна. При неисправности и временном отключении источника питания остальные источники должны продолжать работу.

11.1.7. При подготовке систем к действию после автоматического отключения или продолжительного нерабочего периода необходимо проверить:

а) работоспособность электродов сравнивается путем измерения потенциала корпуса судна относительно основного и резервного электродов сравнения при отключенных системах. Величина потенциала стальных корпусов судов в воде различной солености при исправных электродах сравнения должна находиться в пределах от минус 0,5 до минус 0,7 В;

б) исправность анодных цепей, для чего в режиме ручного управления задать максимально возможные токи в цепях анодов и измерить их значения. Разброс токов не должен превышать 30%.

11.1.8. Системы ЭХЗ рекомендуется выводить из действия при:

а) проведении водолазных работ на подводной части корпуса;
 б) доковании;
 в) нахождении у борта судна других отшвартованных судов;
 г) нахождении судна в пресной воде (системы отключаются вручную или автоматически, следующее включение системы производится вручную);

д) электроснабжении судна от береговой сети без разделительных трансформаторов;

е) грузовых операциях на наливных судах.

11.1.9. При Т0-1 необходимо выполнить работы в соответствии с п. 12.1.1 и дополнительно штатным или переносным милливольтметром проверить состояние контактно-щеточного устройства подключения гребного винта и вала (при наличии) к системе ЭХЗ путем измерения потенциалов корпуса и винта относительно кормового электрода сравнения либо путем непосредственного измерения разности потенциалов корпуса и винта.

11.1.10. Для уменьшения погрешности измерения внутреннее сопротивление милливольтметра должно быть не менее 20 кОм/В, а класс точности - не ниже 2,5. Измеренные разности потенциалов могут отличаться на величину от 20 до 50 мВ. При значительной разности потенциалов следует притереть, а при необходимости - шлифовать кольца, притереть метки и обеспечить нормальное нажатие на них. Рекомендуется применение медно-графитных щеток.

11.1.11. При доковании судна старший механик совместно со старшим помощником капитана и электромехаником должен выполнить ос-

мотор анодов и околоанодных изоляционных экранов и определить необходимый объем их ремонта с занесением результатов дефектации в доковый акт и журнал учета технического состояния.

11.1.12. Для защиты анодов и околоанодных экранов от повреждений при проведении очистки и окраски подводной части корпуса они должны быть закрыты плотной бумагой или тканью.

11.1.13. При Т0-2 необходимо выполнить работы в соответствии с п. 11.1.2 и дополнительно проверить:

а) отсутствие влаги в клеммных коробках и состояние анодов, электродов сравнения и изоляции кабелей;

б) исправность анодов путем поочередного их отключения и измерения разности потенциалов анода и корпуса судна. В случае неисправности аноды должны быть отключены и отремонтированы;

в) величину сопротивления изоляции анодов. Для исправных платиново-титановых анодов разность потенциалов должна находиться в пределах от 2,1 до 2,2 В. Измерения сопротивления изоляции анодов рекомендуется выполнять при временно отключенных кабелях и сухом корпусе судна мегомметром с напряжением 100 В. Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 0,3 МОм.

12. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

12.1. Техника безопасности при работе с валоповоротным устройством

Проворачивание дизель-генераторов валоповоротным устройством необходимо производить с разрешения вахтенного механика и с ведома электромеханика или лица, отвечающего за эксплуатацию электрооборудования.

12.2. Требования к спецодежде

При работе в машинном отделении (машинно-котельном) электрик обязан носить хорошо подогнанную спецодежду, на которой должны отсутствовать свободные концы завязок. Ношение рубашек с закатанными рукавами, галстуков, шейных платков запрещается.

12.3. Технические способы и средства электробезопасности.

Индивидуальные средства защиты

12.3.1. Конструктивные материалы

12.3.1.1. Все токоведущие части электрических устройств должны изготавливаться из меди, медных сплавов или других материалов, обладающих равноценными свойствами, за исключением:

а) элементов реостатов, которые должны изготавливаться из механически прочных материалов с высоким удельным сопротивлением, выдерживающим высокую температуру;

б) короткозамкнутых обмоток роторов асинхронных двигателей, которые допускается изготавливать из алюминия;

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

Применение токоведущих частей других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

12.3.2. Изоляционные материалы

Изоляционные материалы частей, находящихся под напряжением, должны обладать соответствующей диэлектрической прочностью, быть устойчивыми против появления токов утечки на поверхности, влаго- и маслостойкими. Температура нагрева токоведущих частей и мест их соединения при номинальной нагрузке не должна превышать допустимой температуры нагрева изоляционных материалов.

12.3.3. Защитные заземления нетоковедущих металлических частей

12.3.3.1. Металлические корпуса электрического оборудования, работающего при напряжении, превышающем безопасное, и не обладающего двойной изоляцией должны иметь заземляющий зажим.

12.3.3.2. Металлические части электрического оборудования, к которым возможно прикосновение во время эксплуатации и которые в случае повреждения изоляции могут оказаться под напряжением, должны иметь надежный электрический контакт с частью, снабженной заземляющим зажимом.

12.3.3.3. Крепление заземляющих проводников к корпусу судна выполняется болтами диаметром не менее 6 мм.

12.3.3.4. Заземление передвижных, съемных и переносных потребителей должно производиться через заземленное гнездо штепсельной розетки и медную заземляющую жилу питающего кабеля.

12.3.4. Размещение электрического оборудования

Электрическое оборудование должно размещаться таким образом, чтобы был обеспечен удобный доступ к органам управления и ко всем частям, требующим ухода, осмотра и замены.

12.3.5. Электрическое оборудование взрывозащищенного исполнения

12.3.5.1. Электрическое оборудование взрывозащищенного исполнения устанавливается на судах в закрытых и полужакрытых помещениях, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси паров, газов и пыли с воздухом. К ним относятся такие помещения как малярные, аккумуляторные, рефотделения и т.д.

12.3.5.2. При эксплуатации электроустановок необходимо применять защитные средства, такие как:

- а) изолирующие клещи для операций с предохранителями;
- б) указатели напряжения;
- в) токоизмерительные клещи;
- г) инструмент с изолированными ручками;
- д) диэлектрические перчатки, боты, галоши, коврики;
- е) переносные заземления;
- ж) временные ограждения, предупредительные плакаты.

Вышеперечисленные средства подразделяются на основные и дополнительные.

12.4. Безопасное напряжение при работе с электрооборудованием и защитные средства. Сроки испытаний

12.4.1. Защитное заземление не требуется для следующих видов электрооборудования:

- а) стационарных электроприемников с рабочим напряжением до 42 В;
- б) передвижных, переносных и ручных электроинструментов, питаемых переменным током напряжением до 12 В и постоянным током напряжением до 24 В.

12.4.2. Судовой электрик или лицо, его замещающее, должен следить, чтобы все переносное, передвижное и ручное электрооборудование, работающее при напряжении выше 24 В постоянного и выше 12 В переменного тока, а также стационарная осветительная арматура, которая не может быть заземлена непосредственно у места установки, имели заземле-

ние, осуществляемое через одну из свободных жил питающего кабеля, если корпус этих изделий выполнен не из изоляционного материала.

12.4.3. При работах с электрооборудованием в сырых помещениях, на металлических палубах, в помещениях с малым объемом, должны применяться защитные средства, к которым относятся диэлектрические перчатки, боты, галоши, коврики, инструмент с изолированными ручками.

12.4.4. Все изолирующие защитные средства должны периодически подвергаться внешнему осмотру и электрическим испытаниям.

Все защитные средства при приемке в эксплуатацию должны быть испытаны независимо от заводского исполнения:

- а) инструмент - один раз в год;
- б) перчатки - один раз в шесть месяцев;
- в) боты - один раз в три года;
- г) галоши - один раз в год;
- д) коврики - один раз в три года.

12.4.5. Все средства защиты перед их применением должны быть тщательно осмотрены, проверены на отсутствие внешних повреждений, соответствие их напряжению и пригодность к использованию по срокам испытания.

12.5. Требования по безопасной работе переносным и штатным электроинструментом

12.5.1. К работе с переносным электроинструментом допускаются лица, прошедшие инструктаж по безопасным методам работы и обслуживания переносного электроинструмента.

12.5.2. Перед использованием электроинструмента электрик (электромеханик) должен проверить:

- а) состояние щеток и коллектора;
- б) состояние кабеля электроинструмента, целостность изоляции, отсутствие изломов, жил;
- в) исправность заземления;
- г) сопротивление изоляции.

12.5.3. При прекращении подачи питания во время работы с электроинструментом или при перерыве в работе, электроинструмент должен быть отсоединен от электрической сети.

12.5.4. Лицам, пользующимся электроинструментом, запрещается:

- а) исправлять и регулировать электроинструмент во время работы;
- б) оставлять электроинструмент на обрабатываемой детали во время перерыва в работе;
- в) держаться за кабель электроинструмента или касаться вращающихся частей или режущего инструмента;

г) работать на высоте более 1,5 метров с приставных незакрепленных трапов;

д) вносить внутрь барабанов котлов, в танки и подобные помещения переносные трансформаторы и преобразователи частоты;

е) работать электроинструментом вне помещения во время дождя и снегопада.

12.5.5. При работе в топливных танках и в помещениях, где хранятся взрывчатые и легковоспламеняющиеся вещества, а также возможно наличие воспламеняющегося газа, для освещения должны использоваться аккумуляторные низковольтные фонари взрывобезопасного исполнения напряжением не выше 12 В.

12.6. Системы внутренней связи в машинном отделении.

Системы аварийно-предупредительной сигнализации о выходе из строя машин и механизмов

12.6.1. Машинные телеграфы должны быть оборудованы визуальной сигнализацией о наличии напряжения в цепи питания и звуковой сигнализацией об использовании напряжения в цепи питания.

12.6.2. Машинные телеграфы, установленные в рулевой рубке, должны иметь шкалу с регулируемой освещенностью.

12.6.3. Каждый телеграф должен иметь звуковое сигнальное устройство, обеспечивающее подачу звукового сигнала на ходовом мостике и в машинном отделении при подаче команды и ответе об исполнении.

12.6.4. При отсутствии других средств связи должна быть предусмотрена независимая парная телефонная связь между рулевой рубкой и постами управления главными механизмами, между рулевой рубкой и радиорубкой.

12.6.5. Кроме указанных средств связи должна быть предусмотрена отдельная система телефонной связи рулевой рубки с остальными служебными помещениями и постами: баком, ютом, румпельным отделением, помещениями, в которых расположен АРЦ, гирокомпас, станция объемного пожаротушения, гребные электрические двигатели, а также жилые помещения механиков.

12.6.6. Датчики системы сигнализации обнаружения пожара устанавливаются в помещениях, где могут образовываться взрывоопасные пары.

12.6.7. Система аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) должна быть независима от систем управления и защитных устройств, то есть неисправности и повреждения этих устройств не должны оказывать влияния на работу АПС.

Система АПС должна одновременно подавать световые и звуковые сигналы.

12.6.8. В зависимости от объема автоматизации установок, а также порядка наблюдения за их работой система АПС должна подавать сигнал:

- а) при достижении контролируемых параметров предельных значений;
- б) при срабатывании систем защиты;
- в) при отсутствии энергии для питания отдельных систем автоматизации и о включении аварийных источников энергии.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Таблица А1 – Допустимые перегрузки электрических машин

Тип машины	Превышение, %	Продолжительность перегрузки
По току		
Генераторы переменного тока	50	120 с
Генераторы постоянного тока	50	15 с
Трансформаторы	10	1 ч
Трансформаторы	50	5 мин
По вращающему моменту		
Многофазные синхронные электродвигатели, а также асинхронные короткозамкнутые двигатели с пусковым током менее 4.5-кратного номинального тока.	50	15 с
Многофазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым и фазным ротором для непрерывной и повторно-кратковременной работы.	50	15 с
Многофазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым и фазным ротором для кратковременной работы и для непрерывной работы с переменной нагрузкой.	100	15 с
Электродвигатели постоянного тока	50	15 с

Таблица А2 – Допустимые отклонения напряжения и частоты

Параметры	Отклонения		
	длительное, %	кратковременное	
		величина, %	время, с
Напряжение	+6	+20	≤1,5
	-10	-20	≤1,5
Частота	+5	+10	≤5
	-5	-10	≤5
Коэффициент несинусоидальности напряжения	не более 10 %		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

НОРМЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ СУДОВ

Вид электрооборудования	Сопротивление изоляции в нагретом состоянии, МОм	
	Морское судно	
	номинальное	минимальное
Электрические машины при номинальном напряжении до 500 В	0,7 и выше	0,2
Магнитные станции, пусковые устройства	0,5 и выше	0,2
Распределительные устройства и пульты управления при отключенных внешних цепях, сигнальных лампах указателей заземления, вольтметрах и др.		
при напряжении:		
до 100 (125) В*	0,3 и выше	0,06
от 100 (125) В до 500 В	1,0 и выше	0,2
* В скобках указаны пределы напряжения для речных судов		
Аккумуляторные батареи при отключенных потребителях и номинальном напряжении:		
до 25 В	0,1 и выше	0,02
от 25 В до 220 В	0,5 и выше	0,1
Фидер кабельной сети:		
освещения до 100В	0,3 и выше	0,06
тоже, от 100 В до 220 В	0,5 и выше	0,2
силовой от 100 В до 500 В	1,0 и выше	0,2
Силовой и освещения:		
до 125 В	—	—
от 125 В до 500 В,		
Цепи управления, сигнализации и контроля, коммутационная аппаратура, измерительные приборы, приборы связи и сигнализации и т.п. при напряжении:		
до 100 (125) В	0,3	0,06
от 100 (125) В до 500 В	1,0	0,2
Изолированный подшипник	—	0,1

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ИСКРЕНИЯ
КОЛЛЕКТОРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Степень искрения	Характеристика степени искрения	Состояние коллектора и щеток
1	Искрения нет (темная коммутация)	Отсутствуют почернение на коллекторе и следы нагара на щетках
1 1/4	Слабое искрение под небольшой частью края щетки	Тоже
1 1/2	Слабое искрение под большей частью края щетки	Появление следов почернения на коллекторе, легко устраняемых протираанием его поверхности бензином, а также следов нагара на щетках
2	Искрение под всем краем щетки. Допускается только при кратковременных толчках нагрузки и перегрузки	Появление следов почернения на коллекторе, не устраняемых протираанием его поверхности бензином, а также следов нагара на щетках
3	Значительное искрение под всем краем щетки с наличием крупных и вылетающих искр. Допускается только для моментов прямого (без реостатных ступеней) включения или реверсирования машин, если при этом коллектор и щетки остаются в состоянии, пригодном для дальнейшей работы	Значительное почернение на коллекторе, не устраняемое протираанием его поверхности бензином, а также подгар и частичное разрушение щеток

Приложение Г (справочное)

Защитное исполнение электрооборудования напряжением до 1000 В

Исполнение по защите персонала от прикосновения к находящимся под напряжением и движущимся частям		Исполнение по защите от проникновения воды									
Вид защиты	Степень защиты (вторая цифра)	Незащищенное	Каплезащищенное	Брызгозащищенное		Водозащищенное		Погружное			
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
		Степень защиты — (третья цифра)									
Незащищенное Защищенное от прикосновения и попадания посторонних тел	0	IP00	IP01	—	—	—	—	—	—	—	
	1	IP10	IP11	IP12	IP13	—	—	—	—	—	
	2	IP20	IP21	IP22	IP23	—	—	—	—	—	
	3	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34	—	—	—	—	
	4	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44	—	—	—	—	
	5	IP50	IP51	—	—	IP54	IP55	IP56	—	—	
	6	IP60	—	—	—	—	IP65	IP66	IP67	IP68	
Примечания:											
1. Электрооборудование исполнения IP00 называется открытым.											
2. Электрооборудование исполнения IP60, IP65, IP66, IP67 и IP68 называется герметичным.											

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Международная Конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками и Кодекс по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты.
2. Кодекс Торгового Мореплавания Украины.
3. Правила технической эксплуатации морских и речных судов. Электрооборудование. КНД 31.2.007.01-96.
4. Правила техники безопасности на судах морского флота. РД 31.81.10-85.- М.: В/О "Мортехинформреклама", 1985.
5. Памятка по электробезопасности для плавсостава судов морского и речного флота. - Одесса, ЮЖНИИМФ, 1996. - 90 с.
6. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники. – М.: Высшая школа, 1980.
7. Будяков Н.М. Устройство и эксплуатация электрооборудования морских судов. – М.: Транспорт, 1980.
8. Лейкин В.С. Судовые электростанции и сети. – М.: Транспорт, 1974.
9. Бляхман И.А., Степанов И.В. Судовая электрическая аппаратура. – Л.: Судостроение, 1976.
10. Чекунов К.А. Судовые электроприводы и электродвижение судов. – Л.: Судостроение, 1976.
11. Автоматизация судовых энергетических установок/ В.А.Андреев и др. – Л.: Судостроение, 1973.
12. РКТ-С типа "Антарктида". Система непрерывного технического обслуживания и ремонта. Руководство по техническому обслуживанию. Заведование электромеханика. 16080-070-233.015. Часть 1. - Севастополь: НПО "Югрыбтехцентр", 1989.

Учебное издание

**Конева Светлана Андреевна
Ходак Евгений Николаевич**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ**

Учебно-методическое пособие

Часть I

В авторской редакции

Изд. № 44/2023. Объем 4 п.л. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,92.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»