



МИНТРАНС РОССИИ

РОСМОРРЕЧФЛОТ

**Беломорско-Онежский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

**«ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ»**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности
26.02.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ
АВТОМАТИКИ
квалификация
ТЕХНИК-ЭЛЕКТРОМЕХАНИК**

**ПЕТРОЗАВОДСК
2026**

СОГЛАСОВАН

Заместитель директора Беломорско-
Онежского филиала по УМ и ВР
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова»

 Л.М. Каторина

10 июня 20 26

УТВЕРЖДЕН

Директор Беломорско-Онежского
филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова»

 Васильев А.В.

10 06 20 26

ОДОБРЕН

на заседании методического совета
Беломорско-Онежского
филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова»

Протокол от 09.06.2026 № 8

Председатель  С.И. Мартынова

СОГЛАСОВАН

Энергетик ООО «Петрозаводская Судо-
ходная компания

 Н.П. Скачков

10 06 20 26

РАЗРАБОТЧИКИ:

Каторина Л.М. – заместитель директора по учебно-методической и воспитательной работе Беломорско-Онежского филиала;

Мартынова С.И. – старший методист Беломорско-Онежского филиала;

Климантова М.В. – председатель цикловой комиссии специальных дисциплин, преподаватель Беломорско-Онежского филиала;

Комплект контрольно-оценочных средств по ПМ.01 Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.11.2020 № 675 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 03.02.2021, регистрационный № 62348) по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, профессиональным стандартом 17.098 «Электромеханик судовой», утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.06.2020 № 331н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16.07.2020, регистрационный № 58982), профессиональным стандартом 17.070 Инспектор государственного портового контроля, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.06.2018 № 357н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28.06.2018, регистрационный № 51468), примерной основной образовательной программой государственного реестра ПООП, с учётом Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, примерной программы воспитания.

Комплект контрольно-оценочных средств соответствует требованиям МК ПДНВ: (Разделом Кодекса ПДНВ А-III/1) - обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных механиков судов с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением, Функция: Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации. (Разделом Кодекса ПДНВ А-VI/1) - обязательные минимальные требования по ознакомлению, начальной подготовке и инструктажу по вопросам безопасности для всех моряков, (Разделом Кодекса ПДНВ А-VI/2) - обязательные минимальные требования для дипломирования специалистов по спасательным шлюпкам и плотам, дежурным шлюпкам и плотам, дежурным шлюпкам и скоростным дежурным шлюпкам, (Разделом Кодекса ПДНВ А-VI/3) - обязательная минимальная подготовка по современным методам борьбы с пожаром, (Разделом Кодекса ПДНВ А-VI/4) - обязательные минимальные требования в отношении оказания первой медицинской помощи и медицинского ухода, (Разделом Кодекса ПДНВ А-VI/6) - обязательные минимальные требования к подготовке и инструктажу по вопросам, относящимся к охране, для всех моряков.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА-КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 2. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. КОМПЛЕКТ КОМПЕТЕНТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ВИДУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**
- 4. КОМПЛЕКТ КОМПЕТЕНТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ «ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ»

1.1. Область применения контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики укрупнённой группы специальностей: 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по профессиональному модулю представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

КОС по профессиональному модулю используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде экзамена.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ.01 Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики в части овладения видом деятельности Технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики и составляющих его общих и профессиональных компетенций, в том числе личностных результатов реализации программы воспитания.

1.2.1. Общие компетенции и целевые ориентиры воспитания

Код и формулировка компетенции	Умения, знания	Целевые ориентиры воспитания
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию,	Профессионально-трудовое воспитание Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны. Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности. Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности. Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо

там	<p>необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы</p>	<p>государства и общества. Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества. Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.</p> <p>Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя. Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда. Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности, обеспечивающие безаварийную работу при исполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов экипажа. Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все возможные ресурсы для достижения поставленных целей. Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе экипажа морского судна, с уважением относящийся к чужому труду.</p> <p>Ценности научного познания Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p>
-----	---	---

	<p>работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и доступности научной и практической информации и литературы, для успешного выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Обладающий представлением о современных научных исследованиях, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и нанотехнологий, для развития российской экономики. Использующий новаторство в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для</p>	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;</p>	<p>Ценности научного познания Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к</p>

<p>выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>	<p>различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и доступности научной и практической информации и литературы, для успешного выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Обладающий представлением о современных научных исследованиях, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и нанотехнологий, для развития российской экономики. Использующий новаторство в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственн</p>	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в</p>	<p>Профессионально-трудовое воспитание Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.</p>

<p>ое профессиональное и личностное развитие, предприимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p>Знания: содержание актуальной нормативно-</p>	<p>Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.</p> <p>Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.</p> <p>Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.</p> <p>Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя. Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда.</p> <p>Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.</p> <p>Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности, обеспечивающие безаварийную работу при исполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов экипажа.</p> <p>Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все возможные ресурсы для достижения поставленных целей.</p> <p>Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе экипажа морского судна, с уважением относящийся к чужому труду.</p>
---	--	---

	<p>правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>	<p>Ценности научного познания</p> <p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и доступности научной и практической информации и литературы, для успешного выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Обладающий представлением о современных научных исследованиях, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и нанотехнологий, для развития российской экономики. Использующий новаторство в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодейь</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды;</p>	<p>Гражданское воспитание</p> <p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и</p>

<p>ствовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания:</p> <p>психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>	<p>многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).</p> <p>Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и взаимодействовать для их достижения в профессиональной сфере.</p> <p>Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности, как возможности личного участия в решении общественных, государственных и общенациональных задач.</p> <p>Обладающий профессиональными качествами, необходимыми для дальнейшего развития морской и речной транспортной отрасли во всех регионах Российской Федерации.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к</p>
---	---	--

		<p>государственной политике по дальнейшему многоцелевому развитию Арктики и Северного морского пути, а также новых территорий, включенных в состав России: Донецкой Народной Республики и Херсонской области, имеющих выход к Азовскому и Черному морям.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины от внешних и внутренних посягательств, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народов России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>.Патриотическое воспитание</p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности..</p> <p>Знающий историческую правду своей великой Родины, историю подвига арктических морских конвоев в годы Второй мировой войны, огромного вклада военных и гражданских моряков в Победу над фашистской Германией. Умеющий чтить и помнить подвиг советского народа в Великой Отечественной войне.</p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, морским традициям, выбранной профессии и выполнению воинского долга.</p> <p>Выражающий готовность к защите рубежей Российской Федерации от внешних и внутренних посягательств, а также защите новых территорий, включенных в состав России, от военной угрозы, санкционного и экономического давления.</p> <p>Профессионально-трудоовое воспитание</p> <p>Понимающий профессиональные идеалы и ценности,</p>
--	--	--

		<p>уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.</p> <p>Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.</p> <p>Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.</p> <p>Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.</p> <p>Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя. Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда.</p> <p>Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.</p> <p>Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности, обеспечивающие безаварийную работу при исполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов экипажа.</p> <p>Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все возможные ресурсы для достижения поставленных</p>
--	--	--

		<p>целей.</p> <p>Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе экипажа морского судна, с уважением относящийся к чужому труду.</p>
<p>ОК 05</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p>	<p>Патриотическое воспитание</p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.</p> <p>Знающий историческую правду своей великой Родины, историю подвига арктических морских конвоев в годы Второй мировой войны, огромного вклада военных и гражданских моряков в Победу над фашистской Германией. Умеющий чтить и помнить подвиг советского народа в Великой Отечественной войне.</p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, морским традициям, выбранной профессии и выполнению воинского долга.</p> <p>Выражающий готовность к защите рубежей Российской Федерации от внешних и внутренних посягательств, а также защите новых территорий, включенных в состав России, от военной угрозы, санкционного и экономического давления.</p> <p>Духовно-нравственное воспитание</p> <p>Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p> <p>Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов</p>

		<p>России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.</p> <p>Владеющий навыками эффективной адаптации, нахождения нестандартных решений, работы в команде, самоорганизации и стрессоустойчивости.</p> <p>Владеющий навыками эффективной адаптации, нахождения нестандартных решений, без конфликтной работы в составе экипажа, самоорганизации, взаимовыручки и стрессоустойчивости, доброжелательного отношения к коллегам.</p> <p>Демонстрирующий своим поведением уверенность в выполнении задач, поставленных морской компанией даже в самых сложных условиях. Умеющий чтить и преумножать давние морские традиции, умеющий справляться с ленью, усталостью, унынием.</p> <p>Эстетическое воспитание</p> <p>Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.</p> <p>Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.</p> <p>Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.</p> <p>Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство</p>
--	--	---

		<p>собственного быта, профессиональной среды.</p> <p>Проявляющий ценностное отношение к культуре речи и культуре поведения в условиях работы в экипаже и при личном общении со всеми членами экипажа, независимо от служебного ранга.</p> <p>Умеющий осуществлять планирование своего досуга.</p>
<p>ОК 06</p> <p>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации международных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Умения: описывать значимость своей специальности; осуществлять взаимодействие с учетом особенностей международных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; особенности международных и межрелигиозных отношений, стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>	<p>Гражданское воспитание</p> <p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).</p> <p>Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и</p>

		<p>взаимодействовать для их достижения в профессиональной сфере.</p> <p>Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности, как возможности личного участия в решении общественных, государственных и общенациональных задач.</p> <p>Обладающий профессиональными качествами, необходимыми для дальнейшего развития морской и речной транспортной отрасли во всех регионах Российской Федерации.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к государственной политике по дальнейшему многоцелевому развитию Арктики и Северного морского пути, а также новых территорий, включенных в состав России: Донецкой Народной Республики и Херсонской области, имеющих выход к Азовскому и Черному морям.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины от внешних и внутренних посягательств, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народов России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Патриотическое воспитание</p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.</p> <p>Знающий историческую правду своей великой Родины, историю подвига арктических морских конвоев в годы Второй мировой войны, огромного вклада военных и гражданских моряков в Победу над фашистской Германией. Умеющий чтить и помнить подвиг советского народа в Великой Отечественной</p>
--	--	--

		<p>войне.</p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, морским традициям, выбранной профессии и выполнению воинского долга.</p> <p>Выражающий готовность к защите рубежей Российской Федерации от внешних и внутренних посягательств, а также защите новых территорий, включенных в состав России, от военной угрозы, санкционного и экономического давления.</p> <p>Духовно-нравственное воспитание</p> <p>Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p> <p>Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России</p> <p>Владеющий навыками эффективной адаптации, нахождения нестандартных решений, работы в команде, самоорганизации и стрессоустойчивости.</p> <p>Владеющий навыками эффективной адаптации, нахождения нестандартных решений, без конфликтной работы в составе экипажа, самоорганизации, взаимовыручки и стрессоустойчивости, доброжелательного отношения к коллегам.</p> <p>Демонстрирующий своим поведением уверенность в</p>
--	--	---

		выполнении задач, поставленных морской компанией даже в самых сложных условиях. Умеющий чтить и преумножать давние морские традиции, умеющий справляться с ленью, усталостью, унынием.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства. Эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, учитывать изменения климата в различных жизненных и профессиональных ситуациях Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; причины и признаки изменения климата, пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства	Экологическое воспитание Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды. Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве. Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению другими людьми Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности. Демонстрирующий понимание экологической ситуации и ответственность всего экипажа за действия в природной среде в особенности на водных пространствах и у береговой линии. Выражающий неприятие действий, приносящих вред биоресурсам, содействующий сохранению и защите окружающей морской среды, согласно международным нормам.
ОК 08 Использовать средства физической культуры	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей. Соблюдающий правила личной и общественной

<p>для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности</p> <p>Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения</p>	<p>безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.</p> <p>Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию.</p> <p>Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.</p> <p>Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей.</p> <p>Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>Демонстрирующий уровень физической подготовки, необходимый для осуществления профессиональной деятельности, ежедневным выполнением физических упражнений и силовой гимнастики.</p> <p>Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни - здоровое питание, соблюдение гигиены, режима занятий и отдыха, отказ от курения, а также употребления алкогольных напитков и энергетиков.</p> <p>Демонстрирующий высокую работоспособность при выполнении профессиональных задач и при необходимости способного заменить заболевшего члена экипажа.</p> <p>Умеющий беречь свое здоровье и здоровье экипажа выполнением специально разработанных инструкций и рекомендаций Минздрава РФ.</p>
ОК 09	Умения: понимать	Профессионально-трудовое воспитание

<p>Пользоват ься профессио нальной документа цией на государст венном и иностранны х языках</p>	<p>общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения</p>	<p>Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны. Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности. Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности. Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества. Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества. Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе. Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя. Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда. Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности, обеспечивающие безаварийную работу при исполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов экипажа. Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все</p>
---	---	--

	<p>текстов профессиональной направленности</p>	<p>возможные ресурсы для достижения поставленных целей.</p> <p>Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе экипажа морского судна, с уважением относящийся к чужому труду.</p> <p>Ценности научного познания</p> <p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и доступности научной и практической информации и литературы, для успешного выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Обладающий представлением о современных научных исследованиях, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и нанотехнологий, для развития российской экономики. Использующий новаторство в профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики	ПК 1.1. Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации	<p>Практический опыт: технической эксплуатации судовых электрических и электронных систем, генераторов, устройств распределения электрической энергии, систем защиты и контроля; параметрического контроля работы судового электрооборудования и средств автоматики; обеспечения надёжности и работоспособности электрооборудования и средств автоматики в соответствии с нормативами по их эксплуатации и руководствами изготовителей; обеспечения надёжности и работоспособности электрооборудования на напряжение свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями; наблюдения за технической эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики; применения методов оценки влияния внешних факторов (температуры, попадания брызг воды, повышенной влажности, вибрации, качки) на работу электроприводов судовых механизмов, на изменение рабочих параметров электрооборудования судна</p> <p>Умения: включать электротехнические машины, приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу; производить пуск, распределять нагрузки, вводить в параллельную работу генераторы, снимать, а также</p>

		<p>переводить нагрузки с одного генератора на другой; вводить в работу и выводить из работы любой из агрегатов в заведовании электромеханической службы, обеспечивающей мореплавание и живучесть судна; осуществлять бесперебойное переключение питания от разных источников электроэнергии; определять работоспособность и осуществлять настройку систем защиты генераторов; производить пуск и регулировку электропривода; выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности, проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации судового электрооборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; производить параметрический контроль технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики с использованием измерительного комплекса; использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки; производить безопасные операции с электрооборудованием на напряжение свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями; настраивать программы систем управления судового электротехнического оборудования; работать с технической документацией по</p>
--	--	--

		<p>эксплуатации судового электрооборудования и автоматики</p> <p>Знания: основных характеристик, состава, эксплуатации и режимов работы судовых электростанций; характеристик, режимов работы, режимов пуска, торможения, реверсирования и регулирования оборотов, эксплуатации машин постоянного и переменного тока; характеристик, режимов работы и эксплуатации трансформаторов и преобразователей; характеристик, режимов работы и эксплуатации судовых генераторов, основных принципов параллельной работы генераторов, особенностей распределения активных и реактивных мощностей при работе синхронных генераторов в параллель; характеристик, эксплуатации и области применения коммутационной и защитной аппаратуры; характеристик, режимов работы и эксплуатации электрических распределительных устройств и электрических сетей; типов, марок и назначения судовых кабелей и проводов; видов, состава, характеристик, режимов работы и эксплуатации судовых электроэнергетических систем, судовых систем контроля, энергетических установок судна и вспомогательных механизмов; основных характеристик, состава, эксплуатации и режимов работы гребных электрических установок и их электрооборудования; характеристик, режимов</p>
--	--	---

		<p>работы, режимов пуска, торможения, реверсирования и регулирования оборотов, эксплуатации электроприводов постоянного и переменного тока; характеристик, режимов работы и эксплуатации систем управления судовыми электроприводами постоянного и переменного тока; характеристик, режимов работы и эксплуатации аварийных источников питания; характеристик, режимов работы и эксплуатации источников света и систем освещения на судах; характеристик, режимов работы и эксплуатации электротермального оборудования и его элементов; назначения, характеристик, режимов работы и эксплуатации судовых холодильных установок; назначения, характеристик, режимов работы и эксплуатации системы аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга судовых электротехнических систем; характеристик, режимов работы и эксплуатации высоковольтных приборов и аппаратуры (свыше 1000 В); основных неисправностей электрооборудования и средств автоматики, возникающих в процессе эксплуатации; последствий неправильной эксплуатации электрооборудования и средств автоматики; опасностей и мер предосторожности, требуемых при эксплуатации силовых систем напряжением выше 1000 вольт; принципов эксплуатации всех систем внутрисудовой связи</p>
	ПК 1.2. Измерять и настраивать электрические цепи и электронные	Практический опыт: проведения электрических

	узлы	<p>измерений в судовых электротехнических устройствах, а также сопротивления изоляции и заземления; выбора измерительного оборудования для измерения и настройки электрических цепей и электронных узлов; настройки систем автоматического регулирования, включая микропроцессорные системы управления; проведения измерений и настройки электрооборудования на напряжение свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями</p> <p>Умения: производить электрические измерения; производить необходимые замеры и настройки в электрических силовых и слаботочных цепях; производить необходимые контрольные замеры сопротивления изоляции; проводить измерения и настройки электрооборудования на напряжение свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями</p> <p>Знания: элементной базы электрических, электронных устройств силовой и преобразовательной техники, платформы и технологии управления ими; принципов автоматического регулирования напряжения; операций по настройке коммутационной и защитной аппаратуры; мероприятий по проведению измерений в электрических распределительных устройствах и электрических сетях; общего устройства, назначения, области</p>
--	------	--

		<p>применения электроизмерительных приборов и правил пользования ими; основных методов измерений и операций по настройке электрических цепей и электронных узлов; основных методов измерений и операций по настройке высоковольтных приборов и аппаратуры (свыше 1000 В); правил безопасного выполнения работ по измерению и настройке электрических цепей и электронных узлов</p>
	<p>ПК 1.3. Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики</p>	<p>Практический опыт: выполнения работ по регламентному обслуживанию электрооборудования (в том числе электрооборудования на напряжение свыше 1000 В) и средств автоматики в соответствии с нормативами по их эксплуатации и руководствами изготовителей; проведения испытаний и определения работоспособности установленного и эксплуатируемого судового электрооборудования, и средств автоматики</p> <p>Умения: определять техническое состояние генераторов, устранять возникающие дефекты в генераторах; оценивать текущее состояние судового электрооборудования (в том числе электрооборудования на напряжение свыше 1000 В) и средств автоматики, производить их регламентное обслуживание, принимать меры по поддержанию работоспособности судового электрооборудования (в том числе электрооборудования на напряжение свыше 1000 В) и средств автоматики; оперативно восстанавливать работоспособность судового</p>

		<p>электрооборудования (в том числе электрооборудования на напряжение свыше 1000 В) и средств автоматизи- контролировать износ щёток электрических машин постоянного и переменного тока</p> <p>Знания: порядка и сроков проведения профилактических работ электрооборудования судов, электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей; инструментов, оснастки и материалов, применяемых для проведения работ по профилактике электрооборудования и средств автоматизи- основных правил безопасного выполнения работ по регламентному обслуживанию электрооборудования (в том числе электрооборудования на напряжение свыше 1000 В) и средств автоматизи-</p>
	<p>ПК 1.4. Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматизи-</p>	<p>Практический опыт: технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования, систем автоматизи- и управления главной двигательной установкой, вспомогательными механизмами, а также систем управления палубными механизмами; технического обслуживания и ремонта систем управления и безопасности, электрооборудования систем жизнеобеспечения; обеспечения исправного технического состояния бытового электрооборудования судна; выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте судового электрооборудования и средств автоматизи- выбора и расчёта параметров</p>

		<p>электрических машин и аппаратов, схем автоматики и устройств, входящих в неё на электрическую и тепловую устойчивость при эксплуатации на судне; технического обслуживания навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов; анализа электросхем, работы с чертежами и эскизами деталей; использования правил построения принципиальных схем и чертежей электрооборудования и средств автоматики, схем микропроцессорных систем управления электротехническими средствами судов в соответствии с действующими с международными и национальными стандартами; поиска неисправностей судового электрооборудования и средств автоматики; технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования на напряжение свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями; составления графиков технического обслуживания; выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции, их устранения; выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики на ходовом</p>
--	--	---

		<p>мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи, их устранения; выявление неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования, их устранения; составления плана работ по ремонту судового электрооборудования; составления ремонтных ведомостей, контролирования качества работ, выполняемых береговыми и судовыми специалистами</p> <p>Умения: выполнять техническое обслуживание электроприводов судовых механизмов и их систем управления; производить поиск, ремонт и замену неисправной пускорегулировочной и коммутационной аппаратуры, а также измерительных приборов; производить выбор типа и мощности электродвигателя; осуществлять проверки, техническое обслуживание, поиск неисправностей, дефектацию и ремонт электрического и электронного оборудования главного распределительного щита и аварийного распределительного щита, электродвигателей и генераторов; выполнять основные электромонтажные работы; производить техническое обслуживание электрооборудования судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха; производить техническое обслуживание аккумуляторов; производить техническое обслуживание</p>
--	--	---

		<p>навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов; производить внутренний и внешний монтаж кабелей; использовать материалы и инструмент для выполнения ремонта электрооборудования и электромонтажных работ; анализировать параметры технического состояния электрооборудования; подготавливать оборудование и помещения к выполнению заводских ремонтных работ и оказывать содействие в выполнении их в установленные сроки</p> <p>Знания: порядка и сроков проведения различных видов работ по ремонту и техническому обслуживанию электрооборудования судов, электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей; технологических процессов (регламентов), осуществляемых с электрооборудованием; устройства и принципа работы электрических машин постоянного и переменного тока; устройства и принципа работы трансформаторов и преобразователей; устройства и принципа работы судовых генераторов; устройства и принципа работы коммутационной и защитной аппаратуры; устройства электрических распределительных устройств и электрических сетей; устройства и принципа работы судовых электроэнергетических систем, судовых систем контроля, управления и автоматики, энергетических установок судна и вспомогательных механизмов; устройства и принципа работы гребных</p>
--	--	--

		<p>электрических установок и их электрооборудования; устройства и принципа работы электропривода, систем управления судовыми электроприводами постоянного и переменного тока; устройства и принципа работы аварийных источников питания; устройства и принципа работы источников света и систем освещения на судах; устройства и принципа работы электротермального оборудования и его элементов; устройства и принципа работы судовых холодильных установок; устройства и принципа работы системы аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга судовых электротехнических систем; устройства и принципа работы высоковольтных приборов и аппаратуры (свыше 1000 В); основ построения и использования компьютерных сетей на судах; основных сведений о судовом навигационном оборудовании; основных понятий о назначении и структурных схемах навигационного оборудования, системах связи и жизнеобеспечения судов; характерных неисправностей судового электрооборудования и способов их устранения; способов монтажа электрооборудования; инструментов, оснастки и материалов, применяемых для диагностирования, технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики; принципов построения и изображения электрических схем в соответствии с действующими стандартами; организации и эффективного осуществления</p>
--	--	--

		<p>контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов; основных правил безопасного выполнения работ по диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту судового электрооборудования и средств автоматики</p>
	<p>ПК 1.5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды</p>	<p>Практический опыт: параметрического контроля работы автоматических систем управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами; выполнения мероприятий по снижению травмоопасности и вредного воздействия электрического тока и магнитных полей; ведения технической документации; выполнения безопасных операций при эксплуатации судовых технических средств; выполнения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности; выполнения мероприятий по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики; использования внутрисудовой связи; работы с компьютером и компьютерными сетями на судах; подключения и отключения судовой компьютерной информационной системы; ввода, вывода, копирования информации в судовую компьютерную информационную систему, удаления информации из неё; приёма и сдачи в установленном порядке судового электрооборудования, запасных частей, инструмента, инвентаря и технической документации судового</p>

		<p>электрооборудования; получения сведений от сдающего дела электромеханика о составе и техническом состоянии электрооборудования, наличии запасных частей, инструмента и расходных материалов; получения сведений от сдающего дела электромеханика об имевших место неисправностях и авариях электрооборудования, их последствиях; получения сведений от сдающего дела электромеханика о ходе ремонта и технического обслуживания электрооборудования; проверки соответствия записей в эксплуатационных документах учёта действительному состоянию электрооборудования; ведения технической документации электромеханической службы</p> <p>Умения: производить подготовку к работе системы управления и сигнализации главной двигательной установки и вспомогательных механизмов; осуществлять безопасную эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, включая правила технической эксплуатации, судовые инструкции и руководства изготовителей, правила техники безопасности, экологической безопасности; производить параметрический контроль технического состояния судовых технических средств с использованием измерительного комплекса</p> <p>Знания: назначения и технических характеристик оборудования; основ устройства и принципа работы</p>
--	--	---

		<p>главных двигателей, вспомогательных механизмов, систем управления рулём, грузового устройства, палубных механизмов и систем жизнеобеспечения;</p> <p>теоретических разделов термодинамики, механики и гидромеханики; мероприятий по электробезопасности на судах; правил безопасной эксплуатации судовых электроэнергетических систем, судовых систем контроля, энергетических установок судна, вспомогательных механизмов, систем управления рулём, грузового устройства, палубных механизмов, систем жизнеобеспечения, гребных электрических установок и их электрооборудования, электропривода, систем управления судовыми электроприводами, аварийных источников питания, высоковольтных приборов и аппаратуры (свыше 1000 В); мероприятий, обеспечивающих содержание судовых технических средств в постоянной готовности к действию в период эксплуатации судна; основных безопасных операций с судовыми техническими средствами при их эксплуатации; порядка использования, ведения и хранения технической и рабочей документации по электрооборудованию судов; последствий неправильной эксплуатации судовых технических средств</p>
--	--	--

11.2.3. Перечень профессиональных компетенций, установленных МК ПДНВ

Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации (Глава III Стандарты в отношении машинной команды, Раздел А-III/6 –

Обязательные минимальные требования для дипломирования электромехаников, Таблица А-III/6 Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников):

	графа 1	графа 2
Код	Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки
К 1	Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	Начальное понимание работы механических систем, включая: .1 первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку .2 вспомогательные механизмы в машинном отделении .3 системы управления рулём .4 системы обработки грузов .5 палубные механизмы .6 бытовые судовые системы Начальные знания теплопередачи, механики и гидромеханики Знание следующего: Электротехнология и теория электрических машин Основы электроники и силовой электроники Электрические распределительные щиты и электрооборудование Основы автоматики, автоматических систем и технологии управления Приборы сигнализации и следящие системы Электроприводы Технология электрических материалов Электрогидравлические и электропневматические системы управления Понимание опасностей и мер предосторожности, требуемых для эксплуатации силовых систем напряжением выше 1 000 вольт
К 2	Наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами	Подготовка систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами к работе
К 3	Эксплуатация генераторов и распределительных систем	Соединение, распределение нагрузки и переключение генераторов Соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов
К 4	Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1 000 вольт	<i>Теоретические знания</i> Высоковольтная технология Меры и процедуры по безопасности Гребные электрические установки судов, электромоторы и системы управления

		<i>Практические знания</i> Безопасная эксплуатация и техническое обслуживание высоковольтных систем, включая знание специального технического типа высоковольтных систем и опасностей, связанных с рабочим напряжением более 1 000 вольт
К 5	Эксплуатация компьютеров и компьютерных сетей на судах	Понимание: .1 основных характеристик обработки данных .2 создания и использования компьютерных сетей на судах .3 использования компьютеров на мостике, в машинном отделении и для решения коммерческих задач
К 6	Использование английского языка в письменной и устной форме	Достаточное знание английского языка, позволяющее лицу командного состава использовать технические пособия и выполнять свои обязанности
К 7	Использование систем внутрисудовой связи	Эксплуатация всех систем внутрисудовой связи

Функция: Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации (Глава III Стандарты в отношении машинной команды, Раздел А-III/6 – Обязательные минимальные требования для дипломирования электромехаников, Таблица А-III/6 Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников):

	графа 1	графа 2
Код	Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки
К 8	Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования	Требования по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока Обнаружение неисправностей в электроцепях, установление мест неисправностей и меры по предотвращению повреждений Конструкция и работа электрического контрольно-измерительного оборудования Функционирование и рабочие

		<p>испытания следующего оборудования и его конфигурация:</p> <p>.1 системы слежения</p> <p>.2 устройства автоматического управления</p> <p>.3 защитные устройства</p> <p>Прочтение электрических и простых электронных схем</p>
К 9	<p>Техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами</p>	<p>Надлежащее знание навыков работы с электрическим и механическим оборудованием</p> <p><i>Техника безопасности и порядок действий при авариях</i></p> <p>Безопасная изоляция оборудования и связанных с ним систем, требуемая до выдачи персоналу разрешения на работу с такими механизмами и оборудованием</p> <p>Практическое знание вопросов проверки, технического обслуживания, обнаружения неисправностей и ремонта</p> <p>Проверка, обнаружение неисправностей и техническое обслуживание, а также восстановление электрического и электронного контрольного оборудования до рабочего состояния</p>
К 10	<p>Техническое обслуживание и ремонт навигационного оборудования на мостике и систем судовой связи</p>	<p>Знание принципов работы и процедур технического обслуживания навигационного оборудования, систем внутрисудовой и внешней связи</p> <p><i>Теоретические знания</i></p> <p>Электрические и электронные системы, эксплуатирующиеся в районах возможного воспламенения</p> <p><i>Практические знания</i></p> <p>Выполнение безопасных процедур технического обслуживания и ремонта</p> <p>Обнаружение неисправностей механизмов, расположение мест, где имеются неисправности, и действия для предотвращения повреждений</p>
К 11	<p>Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием</p>	<p>Надлежащее знание навыков работы с электрическим и механическим оборудованием</p> <p><i>Техника безопасности и порядок действий при авариях</i></p> <p>Безопасная изоляция оборудования и связанных с ним систем, требуемая до выдачи персоналу разрешения на работу с такими механизмами и оборудованием</p> <p>Практическое знание вопросов проверки, технического обслуживания,</p>

		обнаружения неисправностей и ремонта Проверка, обнаружение неисправностей и техническое обслуживание, а также восстановление электрического и электронного контрольного оборудования до рабочего состояния
К 12	Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования	<i>Теоретические знания</i> Электрические и электронные системы, эксплуатирующиеся в районах возможного воспламенения <i>Практические знания</i> Выполнение безопасных процедур технического обслуживания и ремонта Обнаружение неисправностей механизмов, расположение мест, где имеются неисправности, и действия для предотвращения повреждений

Функция: Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации (Глава III Стандарты в отношении машинной команды, Раздел А-III/6 – Обязательные минимальные требования для дипломирования электромехаников, Таблица А-III/6 Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников):

	графа 1	графа 2
Код	Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки
К 13	Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения	<i>Предотвращение загрязнения морской среды</i> Знание мер предосторожности, которые необходимо принимать для предотвращения загрязнения морской среды Меры по борьбе с загрязнением и связанное с этим оборудование Важность предупредительных мер по защите морской среды
К 17	Применение навыков руководителя и умение работать в команде	Рабочее знание вопросов управления персоналом на судне и его подготовки Умение применять методы управления задачами и рабочей нагрузкой, включая: .1 планирование и координацию .2 назначение персонала .3 недостаток времени и ресурсов .4 установление очерёдности Знание методов эффективного управления ресурсами и умение их применять: .1 выделение, распределение и установление очерёдности использования ресурсов .2 эффективная связь на судне и на берегу .3 решения принимаются с учётом

		<p>опыта работы в команде</p> <p>.4 уверенность и руководство, включая мотивацию</p> <p>.5 достижение и поддержание информированности о ситуации</p> <p>Знание методов принятия решений и умение их применять:</p> <p>.1 оценка ситуации и риска</p> <p>.2 выявление и рассмотрение выработанных вариантов</p> <p>.3 выбор курса действий</p> <p>.4 оценка эффективности результатов</p>
К 18	Вклад в безопасность персонала и судна	<p>Знание способов личного выживания</p> <p>Знание способов предотвращения пожара и умение бороться с огнём и тушить пожары</p> <p>Знание приёмов элементарной первой помощи</p> <p>Знание личной безопасности и общественных обязанностей</p>

2. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК.01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления	Дифференцированный зачет	Оценка выполнения практических заданий
ПП.01. Производственная практика	Дифференцированный зачет	Экспертное наблюдение
ПМ	Экзамен (квалификационный)	

3. КОМПЛЕКТ КОМПЕТЕНТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ВИДУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду деятельности с использованием практических заданий

В состав комплекта входят задания для экзаменуемых и пакет экзаменатора (эксперта).

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

Оцениваемые компетенции:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках

ПК 1.1. Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации

ПК 1.2. Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы

ПК 1.3. Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики

ПК 1.4. Выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики

ПК 1.5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды

Профессиональные и общие компетенции, которые можно сгруппировать для проверки	Показатели оценки результата
<p>МДК.01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления</p> <p>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 2, К 3, К 4, К 5, К 6, К 7, К 8, К 9, К 10, К 11, К 12, К 13, К 17, К 18</p>	<p>Демонстрация знаний, практических навыков и умений Российского морского регистра судоходства и Российского речного регистра в части, касающейся МДК</p> <p>Демонстрация знаний национальных и международных требований по эксплуатации судна</p>
<p>Производственная практика</p> <p>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 К 1, К 2, К 3, К 4, К 5, К 6, К 7, К 8, К 9, К 10, К 11, К 12, К 13, К 17, К 18</p>	<p>Принятие решений в стандартных и нестандартных ситуациях.</p> <p>Нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Демонстрация знаний, практических навыков и умений по эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления</p>

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

4. БАНК ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫБИРАЕТСЯ ИЗ ПРИЛОЖЕНИЯ 1 К
КОМПЛЕКТУ КОНТРОЛЬНЫХ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ
МОДУЛЮ

4.1 Текущий контроль

МДК.01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления

Фронтальный опрос №1 по Раздел 1 Судовые электрические машины .

1. Устройство машины постоянного тока, способы возбуждения, обозначение обмоток.
2. Принцип работы машины постоянного тока в режиме генератора и в режиме двигателя.
3. Магнитная цепь и реакция якоря машины постоянного тока. Влияние реакции якоря на работу машины постоянного тока и способы компенсации.
4. Коммутация тока в машине постоянного тока и способы её улучшения.
5. Генератор постоянного тока: принцип работы, ЭДС, способы возбуждения.
6. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением и его характеристика холостого хода.
7. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением и его внешняя характеристика.
8. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением и его регулировочная характеристика
9. Условия самовозбуждения генератора постоянного тока, принцип работы генератора постоянного тока с параллельным и независимым возбуждением.
10. Устройство принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ), способы возбуждения.

Фронтальный опрос №2 по Раздел 2 Судовые электрические привода.

1. Электрическая схема рулевого привода с двухскоростным асинхронным двигателем. Назначение, характеристика, принцип действия, виды защиты.
2. Электрическая схема электрогидравлической рулевой машины. Назначение, характеристика, принцип действия, виды защиты.
3. Электрическая схема следящего рулевого привода с секторной передачей. Назначение, характеристика, принцип действия, виды защиты.
4. Электрическая схема подруливающего устройства т/х «Балтийский», т/х «Ладога». Назначение, характеристика, принцип действия, виды защиты.
5. Электрическая схема брашпиля на постоянном токе с контроллерным управлением. Назначение, характеристика, принцип действия, виды защиты.
6. Электрическая схема брашпиля на переменном токе с двухскоростным АД. Назначение, характеристика, принцип действия, виды защиты.
7. Электрическая схема брашпиля на переменном токе с трёхскоростным АД. Назначение, характеристика, принцип действия, виды защиты.
8. Механические характеристики двигателей постоянного тока.
9. Способы пуска и реверса двигателей постоянного тока.
10. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.

Фронтальный опрос №1 по Раздел 3 Судовое электрооборудование, электрические и электронные системы.

Тема 1.1. Основные сведения и положения.

1. Электробезопасность на судах.
2. Основные правила выполнения безопасных процедур технического обслуживания и ремонта судового электрооборудования, электрических и электронных систем (в том числе мероприятия по безопасной изоляции оборудования и связанных с ними систем, требуемой до выдачи персоналу разрешения на работу с такими механизмами и оборудованием).
3. Меры безопасности при работе с ручным электроинструментом, с переносными электрическими светильниками.
4. Периодичность проверки рабочих средств измерений и средств защиты от поражения электрическим током
5. Электрическая схема щита питания с берега
6. Назначение, устройство, принцип действия магнитного пускателя.
7. Назначение, устройство, принцип действия тиристорного пускателя.
8. Эксплуатация судовых распределительных устройств.
9. Судовые электрические сети: классификация, типы, техническая эксплуатация.
10. Судовые кабели и провода: типы, марки, обозначения, методы прокладки, техническая эксплуатация.
11. Судовые источники света: классификация, назначение, устройство, принцип действия
12. Судовое нормальное освещение: назначение, электрическая схема, техническая эксплуатация
13. Судовое аварийное освещение: назначение, электрическая схема, техническая эксплуатация
14. Контактный коммутатор сигнально-отличительных огней (КСО): назначение, конструктивные элементы, устройство элементов конструкции, принцип действия, электрическая схема, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт. Основные неисправности КСО. Меры безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту
15. Бесконтактный (электронный) коммутатор сигнально-отличительных огней (КСО): назначение, конструктивные элементы, устройство элементов конструкции, принцип действия, электрическая схема, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт. Основные неисправности КСО. Меры безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту
16. Светоимпульсная отмашка (СИО): назначение, конструктивные элементы, устройство элементов конструкции, принцип действия, электрическая схема, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт. Основные неисправности СИО. Меры безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту

4.2. Задания для промежуточной аттестации

П Е Р Е Ч Е Н Ь

вопросов к дифференцированным зачетам

1. Реле обратной мощности типа РОМ: назначение, устройство, схема, принцип действия
2. Электронный коммутатор сигнально-отличительных огней: назначение, устройство, схема, принцип действия.
3. Контактный коммутатор сигнально-отличительных огней: назначение, устройство, схема, принцип действия.
4. Устройство непрерывного автоматического контроля сопротивления изоляции судовых

- сетей переменного тока «Электрон»: назначение, устройство, схема и принцип работы
5. Техническое обслуживание электропривода брашпиля на постоянном токе с контроллером.
 6. Трансформатор фазового компаундирования системы автоматического регулирования напряжения генератора: назначение, устройство, схема, принцип действия.
 7. Светоимпульсная отмашка СИО-220: назначение, устройство, схема, принцип действия.
 8. Судовая электростанция: назначение, состав, схема, режимы работы.
 9. Методы включения судовых синхронных генераторов в параллельный режим работы.
 10. Назначение, устройство, схема, принцип действия синхронизатора.
 11. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы распределения активной нагрузки между параллельно работающими дизель-генераторами
 12. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы распределения реактивной нагрузки между параллельно работающими дизель-генераторами.
 13. Назначение, устройство, схема, принцип действия максимального электронного расцепителя (А-3700)
 14. Назначение, устройство, схема, принцип действия электромагнитного, теплового расцепителя.
 15. Назначение, устройство, схема, принцип действия теплового реле.
 16. Методы контроля сопротивления изоляции судовой электрической сети и судового электрооборудования.
 17. Назначение, устройство, схема, принцип действия электромагнитного расцепителя с гидравлическим замедлителем.
 18. Включение судовых синхронных генераторов переменного тока в параллельный режим с применением синхроскопа.
 19. Назначение, устройство, схема, принцип действия магнитного пускателя.
 20. Назначение, устройство, схема, принцип действия лампового и стрелочного синхроскопов.
 21. Назначение, устройство, схема, принцип действия электронного синхроскопа.
 22. Назначение, устройство, схема, принцип действия корректора напряжения системы автоматического регулирования напряжения генератора.
 23. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы АРН генератора МСКФ.
 24. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы включения резервного дизель-генератора в работу (УВР).
 25. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы АРН бесщёточного синхронного генератора.
 26. Назначение, устройство, схема, принцип действия тиристорного пускателя электродвигателя.
 27. Назначение, устройство, схема, принцип действия судовых кислотных АБ.
 28. Назначение, устройство, схема, принцип действия судовых щелочных АБ.
 29. Назначение, устройство, схема, принцип действия судового нормального, аварийного освещения.
 30. Назначение, устройство, схема, принцип действия синусно-косинусного вращающегося трансформатор (СКВТ).
 31. Назначение, устройство, схема, принцип действия фотодатчика.
 32. Устройство непрерывного автоматического контроля сопротивления изоляции судовых сетей переменного тока «Электрон»: назначение, устройство, схема и принцип работы
 33. Назначение, устройство, схема, принцип действия вольтметрового, индукционного тахометр.
 34. Назначение, устройство, схема, принцип действия термопары.
 35. Назначение, устройство, схема, принцип действия датчика вращения вала ДГ.
 36. Назначение, устройство, схема, индикаторный режим работы сельсинов.
 37. Назначение, устройство, схема, принцип действия электронного тахометра.
 38. Назначение, конструкция, схема, принцип действия автоматической предупредительной сигнализации (АПС) главного двигателя (ГД). Работа схемы в предупредительном режиме по снижению давления масла в ГД (P_{min}).
 39. Назначение, конструкция, схема, принцип действия автоматической предупредительной

- сигнализации (АПС) главного двигателя (ГД). Работа схемы при возникновении аварийного режима при критическом снижении давления масла в ГД (P_{min}).
40. Назначение, устройство, схема, принцип действия электронного реле времени в системе автоматического управления судовым котлом «КОАВ».
 41. Назначение, устройство, схема, принцип действия электрической авральной сигнализации.
 42. Назначение, устройство, схема, принцип действия электронного фотореле в системе автоматического управления судовым котлом «КОАВ».
 43. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы автоматического управления судовым котлом «КОАВ» в режиме «АВТОЗАПУСК».
 44. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы автоматического управления судовым котлом «КОАВ» в режиме «АВТОСТОП».
 45. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы автоматического управления воздушным компрессором с электроприводом.
 46. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы автоматического управления воздушным компрессором с электроприводом в режимах «РУЧНОЙ» и «АВАРИЙНЫЙ».
 47. Назначение, устройство, схема, принцип действия термосопротивления.
 48. Назначение, устройство, схема, принцип действия электрической сигнализации при подаче объемного огнегасителя.
 49. Назначение, устройство, схема, принцип действия электрической внутрисудовой парной связи.
 50. Назначение, устройство, схема, принцип действия электрической внутрисудовой связи с отдельным коммутатором.
 51. Назначение, устройство, схема, принцип действия ёмкостного датчика уровня.
 52. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы авторулевого «АИСТ», режим «Простой», «Следящий».
 53. Назначение, устройство, схема, трансформаторный режим работы сельсинов.
 54. Назначение, устройство, схема, принцип действия ГЭУ постоянного, переменного, двойного рода тока.
 55. Назначение, устройство, схема, принцип действия системы автоматического управления судовым котлом утилизатором КУВ-100.
 56. Назначение, устройство, схема, принцип действия датчиков КРМ, РДК.
 57. Назначение, устройство, схема, принцип действия судового нормального и аварийного освещения.
 58. Назначение, устройство, электрическая схема, принцип действия рулевого привода с 2-х скоростным асинхронным двигателем.
 59. Назначение, устройство, эл. схема, принцип действия рулевого привода по системе Генератор-Двигатель.
 60. Назначение, устройство, принцип действия электрогидравлической рулевой машины.
 61. Назначение, устройство, электросхема, принцип действия следящего рулевого привода с секторной передачей.
 62. Назначение, устройство, электрическая схема и принцип действия подруливающего устройства т/х «Ладога», т/х «Балтийский».
 63. Устройство, электрическая схема и принцип действия электропривода с контакторным управлением, выполненном на асинхронном двигателе с фазным ротором.
 64. Назначение, устройство, электрическая схема, принцип действия брашпиля на переменном токе с контроллерным управлением.
 65. Назначение, устройство, электрическая схема, принцип действия брашпиля с трехскоростным асинхронным двигателем в режиме «ВЫБИРАТЬ».
 66. Назначение, электрическая характеристика электропривода грузовой лебедки с трехскоростным асинхронным электродвигателем серии МАП
 67. Способы торможения асинхронного электродвигателя с к.з. ротором
 68. Электрическая схема, работа привода грузовой лебедки с трехскоростным асинхронным электродвигателем в режиме «ПОДЪЁМ».

69. Электрическая схема, работа привода грузовой лебедки с трехскоростным асинхронным электродвигателем в режиме «СПУСК».
70. Назначение, устройство, электрическая схема, принцип действия ЭП осушительного насоса.
71. Назначение, устройство, электрическая схема, работа ЭП компрессора в режиме «РУЧНОЙ».
72. Назначение, устройство, электрическая схема, работа ЭП компрессора в режиме «АВТОМАТИЧЕСКИЙ».
73. Назначение, устройство, электрическая схема, принцип действия ЭП топливоподкачивающего насоса в МКО.
74. Эл. схема, назначение работа ЭП брашпиля с трехскоростным АД.
75. Назначение, эл. схема принцип действия электропривода насоса с тиристорным преобразователем частоты.

Задания для оценки освоения МДК.01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления.

Текущий контроль

Раздел 1. Судовые электрические машины

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

Перечень практических занятий

№ и название практического занятия	Раздел Тема	Количество во часов	Формируемые компетенции в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ
Практическое занятие №1 Работа с электрическими схемами управления асинхронными электродвигателями	Раздел 1 Тема 1.4	4 ч	ОК 1,ОК 2, ОК 3,ОК 4,ОК 5,ОК 6,ОК 7,ОК 9. ПК1.1, ПК 1.2,ПК 1.3,ПК 1.4,ПК 1.5. К 1,К 3,К 8,К 9,К 17,К 18.
Практическое занятие №2 Работа с электрическими схемами автоматического регулирования напряжения СГ.	Раздел 1 Тема 1.5	4 ч	ОК 1,ОК 2, ОК 3,ОК 4,ОК 5,ОК 6,ОК 7,ОК 9. ПК1.1, ПК 1.2,ПК 1.3,ПК 1.4,ПК 1.5. К 1,К 3,К 8,К 9,К 17,К 18.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: Работа с электрическими схемами управления асинхронными электродвигателями.

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;

2. Развитие навыков самостоятельной деятельности;

3. Формирование компетенций, компетентности в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 К 1, К 2, К 5, К 7, К 8, К 9, К 10, К 11, К 12, К 13, К 17, К 18

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ:

Обучающийся должен

уметь:

-включать электротехнические машины

-приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу

-вводить в работу

-выводить из работы любой из агрегатов в заведовании электромеханической службы

знать:

-характеристик, режимов работы, режимов пуска, торможения, реверсирования и регулирования оборотов

-эксплуатации машин постоянного и переменного тока

-операций по настройке коммутационной и защитной аппаратуры

-мероприятий по проведению измерений в электрических распределительных устройствах и электрических сетях

Время выполнения: 2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

На предоставленном оборудовании. Произвести поиск неисправностей в электрических схемах, подключение асинхронного электродвигателя.

Оборудование:

1. Набор ключей;
2. Набор для подключения к питанию;
3. Мультиметр;
4. Съёмник для подшипников;

5. Набор отверток;
6. Дополнительные запчасти;

Требования к отчёту по практической работе:

Схемы управления электродвигателей

Принципиальная электрическая схема управления асинхронным двигателем с помощью нереверсивного магнитного пускателя приведена на рисунке 4. Защита от самопроизвольного включения при восстановлении исчезнувшего напряжения осуществляется с помощью замыкающих блок-контактов, включенных параллельно кнопке SB2 (пуск). Защиту асинхронного двигателя от перегрузок недопустимой продолжительности выполняет тепловое реле КК, размыкающий контакт которого включен последовательно в цепь управления пускателем. Защита цепи от коротких замыканий здесь осуществляется предохранителями FU1; FU2; FU3. Для снятия напряжения при замене перегоревших плавких вставок установлен рубильник Q.

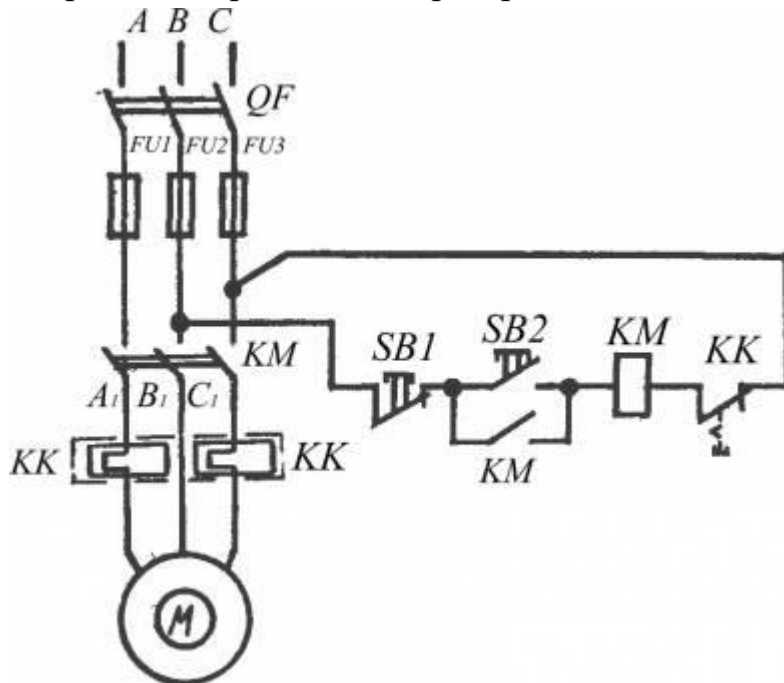


Рисунок 1 – Схема управления асинхронным короткозамкнутым электродвигателем с помощью магнитного пускателя и кнопочной станции

На рисунке 2 показана принципиальная электрическая схема управления асинхронным двигателем с двух мест с помощью двух кнопочных станций. Такая необходимость может возникнуть при управлении конвейером в длинных помещениях и в других случаях. Управлять асинхронным двигателем можно и с большего числа мест.

Рисунок 2 – Схема управления электродвигателем с двух мест при наличии

соответствующего количества

кнопочных станций.

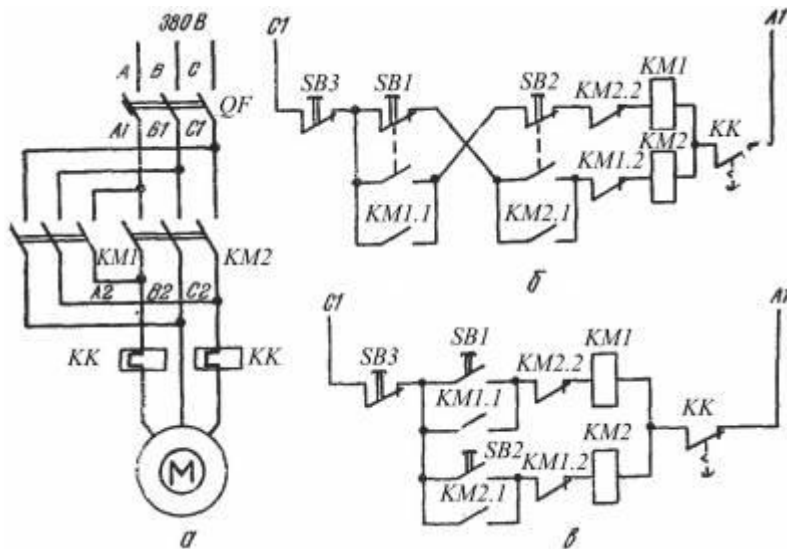


Рисунок 3 – Схема управления асинхронным двигателем с помощью реверсивного магнитного пускателя:

а — силовая цепь; б — цепь управления с электрической блокировкой контактами магнитного пускателя и контактами кнопочной станции; в — цепь управления с электрической блокировкой контактами магнитного пускателя

Реверсивные магнитные пускатели комплектуются из двух нереверсивных. Они снабжаются механической блокировкой, исключающей одновременное включение двух контакторов, в результате которого могло бы произойти короткое замыкание. Электрические блокировки для предотвращения одновременного включения двух контакторов осуществляются с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 (рисунок 2).

Аналогичные электрические блокировки осуществляются также размыкающими контактами трех кнопочных станций (рисунок 3). Пусковые элементы этих станций («вперед» и «назад») имеют по два механически связанных замыкающих и размыкающих контакта. При нажатии на кнопку первым отключается размыкающий контакт, а затем включается замыкающий.

Контрольные вопросы:

1. Характеристики и режимы работы асинхронных электродвигателей.
2. Эксплуатация машины переменного тока.

Критерии оценивания:

- «2» - Требования по практической работе не выполнено.
- «3» - Сделано задание в тетради, практическая часть не выполнена.
- «4» - Практическая часть выполнена, с незначительной ошибкой.
- «5» - Задание выполнено без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: Работа с электрическими схемами автоматического регулирования напряжения синхронных генераторов.

Цель практического занятия:

4. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;
5. Развитие навыков самостоятельной деятельности;
6. Формирование компетенций, компетентности в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 К 1, К 2, К 5, К 7, К 8, К 9, К 10, К 11, К 12, К 13, К 17, К 18

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- производить пуск
- распределять нагрузки
- вводить в параллельную работу генераторы
- снимать, а также переводить нагрузки с одного генератора на другой

знать:

- характеристики,
- режимы работы и эксплуатации судовых генераторов
- основных принципов параллельной работы генераторов
- особенностей распределения активных и реактивных мощностей при работе синхронных генераторов в параллель

Время выполнения: 2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

На предоставленном оборудовании.
электрических схемах.

Произвести поиск неисправностей в

Оборудование:

7. Набор ключей;
8. Набор для подключения к питанию;
9. Мультиметр;
10. Съёмник для подшипников;
11. Набор отверток;
12. Дополнительные запчасти;

Требования к отчёту по практической работе:

Работа судовой электроэнергетической системы характеризуется изменением нагрузки, что вызывает отклонение напряжения и частоты на шинах судовой электростанции.

Напряжение на зажимах (клеммах) синхронного генератора пропорционально электродвижущей силе (ЭДС) E , которая определяется формулой: $E = C n \Phi$

где: C - постоянная величина (коэффициент);

n - скорость вращения (об/мин);

Φ - магнитный поток (Вб - Вебер).

В судовых условиях n величина постоянная ($n = \text{const}$). Стабильность оборотов обеспечивается регулятором оборотов первичного (приводного) двигателя.

Следовательно, регулировать напряжение на зажимах генератора (на шинах СЭС) возможно лишь за счет магнитного потока Φ . Значение которого пропорционально току возбуждения генератора, т.е. за счет изменения тока возбуждения генератора.

Таким образом изменение напряжения на зажимах генератора происходит в результате колебания тока статора и коэффициента мощности нагрузки, что приводит к падению напряжения в обмотках статора (результат действия размагничивающей силы реакции якоря - размагничивание генератора). Компенсация размагничивающего действия реакции якоря за счет увеличения тока возбуждения генератора и есть компаундирование.

Действие всех автоматических регуляторов напряжения (АРН) основано на изменении тока возбуждения генератора (без участия человека) при изменении напряжения на зажимах генератора.

Совокупность АРН и генератора называется системой автоматического регулирования напряжения (САРН). САРН предназначена для поддержания напряжения на зажимах генератора в установившихся и переходных режимах.

В установившемся режиме САРН автоматически поддерживает напряжение генератора в заданных пределах и осуществляет равномерное распределение нагрузки между параллельно работающими генераторами. В переходных режимах - ограничивает величину и продолжительность отклонения напряжения и обеспечивает быстрое его восстановление до установившегося значения.

Применяемые в настоящее время системы регулирования напряжения синхронных генераторов можно подразделить по принципу регулирования на три группы:

1. Системы с регулированием по отклонению напряжения.
2. По возмущению (изменению тока нагрузки) - токовое компаундирование.
3. Системы с комбинированным регулированием по отклонению напряжения и по возмущению (фазовое компаундирование).

Наибольшее распространение получили системы, относящиеся к третьей группе.

При этом основную функцию выполняет регулирование по возмущению, воздействию по отклонению U_r отводится вспомогательная роль. Это улучшает динамические характеристики, уменьшает габариты и повышает надежность системы.

Преимущественное применение имеют системы фазового компаундирования, осуществляющие регулирование как по величине тока нагрузки (по амплитуде), так и по характеру нагрузки (по фазовому сдвигу тока нагрузки относительно напряжения).

Однако кроме основных возмущений на систему оказывает влияние ряд второстепенных воздействий. Например: изменение температуры окружающей среды, параметров отдельных элементов, нелинейность статических характеристик ряда узлов, неидентичность характеристик однотипных машин, возможная неточность настройки системы. Это может привести к отклонению напряжения, превышающему требуемые номиналы. Для исключения этого отклонения используется обратная связь по отклонению напряжения генератора, реализуемая в виде корректора напряжения. К этим системам компаундирования с корректором напряжения можно отнести системы типа УБК-М, РНА-65, системы

автоматического регулирования напряжения генераторов серии МСК, МСС, ГСС и др.

По принципу работы различают системы автоматического регулирования напряжения прямого и косвенного действия (прямое и косвенное компаундирование).

Введение корректора напряжения помимо повышения точности работы системы позволяет улучшить условия самовозбуждения машины.

Включение выхода корректора напряжения на обмотку подмагничивания трансформатора тока применяется при электрическом сложении составляющих по току и напряжению в схемах с фазовым компаундированием.

Действие любой системы автоматического регулирования напряжения характеризуют два основных режима установки:

Установившийся (статический). При этом нагрузка генератора плавно изменяется в определенных пределах, как по величине, так и по коэффициенту мощности.

Переходной (динамический). При этом нагрузка генератора внезапно и быстро меняется.

Системы автоматического регулирования напряжения генераторов обеспечивают постоянство напряжения и кратковременность его провалов в динамическом режиме, пропорциональное распределение реактивной нагрузки между параллельно работающими генераторами.

Контрольные вопросы:

1. Режимы работы и эксплуатации судовых генераторов
2. Основные принципы параллельной работы генераторов

Критерии оценивания:

- «2» - Требования по практической работе не выполнено.
- «3» - Сделано задание в тетради, практическая часть не выполнена.
- «4» - Практическая часть выполнена, с незначительной ошибкой.
- «5» - Задание выполнено без ошибок.

Задания для оценки освоения МДК.01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления.

Текущий контроль

Раздел 2. Судовые электрические проводы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

Перечень практических занятий

№ и название практического занятия	Раздел Тема	Количество во часов	Формируемые компетенции в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ
Практическое занятие №1 Работа с электрической схемой управления подруливающими устройством.	Раздел 2 Тема 2.3	4 ч	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 К 1, К 2, К 8, К 9, К 11, К 17, К 18
Практическое занятие №2 Работа с электрической схемой управления брашпилем.	Раздел 2 Тема 2.5	4 ч	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 К 1, К 2, К 8, К 9, К 11, К 17, К 18
Практическое занятие №3 Работа с электрической схемой управления грузовым краном.	Раздел 2 Тема 2.6	4 ч	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 К 1, К 2, К 8, К 9, К 11, К 17, К 18
Практическое занятие №4 Работа с электрической схемой управления грузовым лифтом.	Раздел 2 Тема 2.6	2 ч	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 К 1, К 2, К 8, К 9, К 11, К 17, К 18

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: Работа с электрической схемой управления подруливающим устройством.

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;
2. Развитие навыков самостоятельной деятельности;
3. Формирование компетенций, компетентностей в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9. ПК 1.3.К 32.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- включать электротехнические машины, приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу;- производить параметрический контроль технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики с использованием измерительного комплекса.
- производить пуск, распределять нагрузки, вводить в параллельную работу генераторы, снимать, а также переводить нагрузки с одного генератора на другой;
- работать с технической документацией по эксплуатации судового электрооборудования и автоматики

знать:

- характеристики, режимы работы и эксплуатации электрических распределительных устройств и электрических сетей; типов, марок и назначения судовых кабелей и проводов; видов, состава, характеристик.
- последствия неправильной эксплуатации электрооборудования и средств автоматики.
- характеристики, режимы работы и эксплуатации систем управления судовыми электроприводами постоянного и переменного тока;

Время выполнения: 4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

Рулевое устройство служит для изменения направления движения судна, обеспечивая перекладку пера руля на некоторый угол в заданный промежуток времени.

Руль — основной орган, обеспечивающий работу устройства. Он действует только на ходу судна и в большинстве случаев располагается в кормовой части. Обычно на судне один руль. Но иногда для упрощения конструкции руля (но не рулевого устройства, которое при этом усложняется) ставят несколько рулей, сумма площадей которых должна быть равной расчетной площади пера руля.

Основной элемент руля — перо. По форме поперечного сечения перо руля может быть: а) пластинчатым или плоским, б) обтекаемым или профилированным.

Преимущество профилированного пера руля в том, что сила давления на него превосходит (на 30% и более) давление на пластинчатый руль, что улучшает поворотливость судна. Отстояние центра давления такого руля от входящей (передней) кромки руля меньше, и момент, необходимый для поворота профилированного руля, также меньше, чем у пластинчатого руля. Следовательно, потребуются и менее мощная рулевая машина. Кроме того, профилированный (обтекаемый) руль улучшает работу винта и создает меньшее сопротивление движению судна.

Форма проекции пера руля на ДП зависит от формы кормового образования корпуса, а площадь — от длины и осадки судна (L и T). У морских судов площадь пера руля выбирается в пределах 1,7—2,5% от погруженной части площади диаметральной плоскости судна. Ось баллера является осью вращения пера руля.

Баллер руля в кормовой подзор корпуса входит через гельм-портовую трубу. На верхней части баллера (голове) крепится на шпонке рычаг, называемый *румпелем*, служащий для передачи вращательного момента от привода через баллер на перо руля.

Оборудование:

1. Набор ключей;
2. Набор для подключения к питанию;
3. Мультиметр;
4. Съёмник для подшипников;
5. Набор отверток;
6. Дополнительные запчасти;

Требования к отчёту по практической работе:

На предоставленном оборудовании. Произвести поиск неисправностей в электрических схемах.

Контрольные вопросы:

1. Определить работоспособность систем защиты.

2. Произвести контроль технического состояния электрооборудования.
3. Описать основные неисправности электрооборудования.

Критерии оценивания:

«2» - Требования по практической работе не выполнено.

«3» - Сделано задание в тетради, практическая часть не выполнена.

«4» - Практическая часть выполнена, с незначительной ошибкой.

«5» - Задание выполнено без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: Работа с электрической схемой управления брашпилом.

Цель практического занятия:

4. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;
5. Развитие навыков самостоятельной деятельности;
6. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9. ПК 1.3.К 32.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- Основные характеристики, состава, эксплуатации и режимов работы гребных электрических установок и их электрооборудования; характеристик, режимов работы, режимов пуска, торможения, реверсирования и регулирования оборотов, эксплуатации электроприводов постоянного и переменного тока;
- производить пуск, распределять нагрузки, вводить в параллельную работу генераторы, снимать, а также переводить нагрузки с одного генератора на другой;
- использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки.

знать:

- основные характеристики, состав эксплуатации и режимов работы судовых электростанций; характеристик, режимов работы, режимов пуска, торможения,

реверсирования и регулирования оборотов, эксплуатации машин постоянного и переменного тока;

- Основные характеристики, состав, эксплуатации и режимов работы гребных электрических установок и их электрооборудования; характеристик, режимов работы, режимов пуска, торможения, реверсирования и регулирования оборотов, эксплуатации электроприводов постоянного и переменного тока;

Время выполнения: 4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

Для управления электроприводами якорно-швартовых устройств применяются схемы: контроллерные, релейно-контакторные и по системе Г-Д.

Система Г-Д удовлетворяет всем требованиям электропривода якорно-швартового устройства в отношении плавности пуска, торможения и регулирования скорости в нужных пределах. Наличие лишь малого количества аппаратов управления и применение двухдвигательных брашпилей делает электромашинные схемы высоко надежными в работе.

Недостатками системы Г-Д является ее высокая стоимость, а при небольших мощностях – значительно большой вес и большие габариты по сравнению с другими схемами. Поэтому систему Г-Д можно рекомендовать лишь для якорно-швартовых устройств, мощность электропривода которых превышает 50 квт.

В состав электропривода брашпиля (рис.1) входят:

А) два исполнительных электродвигателя постоянного тока с пристроенным дисковым тормозом;

Б) преобразовательный агрегат, состоящий из приводного двигателя (асинхронного с короткозамкнутым ротором), генератора постоянного тока с независимой, параллельной и противокомпаундной обмотками возбуждения и возбуждителя (генератора постоянного тока со смешанным возбуждением);

В) станция управления переменного тока;

Г) пост управления, представляющий собой кулачковый реверсивный командо-контроллер с одним нулевым и шестью рабочими положениями в каждую сторону;

Д) регулятор возбуждения, включенный в цепь параллельной обмотки возбуждения;

Е) два ящика с сопротивлениями (установочными, регулировочными и разрядными к

контакты К3 и К5 подводится полное напряжение к обмоткам независимого возбуждения исполнительных двигателей НОД1 и НОД 2 и к катушкам реле обрыва поля РП1 и РП2. Получив питание, эти реле срабатывают и замыкают своими контактами цепь контактора обрыва поля К, который в свою очередь, замыкает контакт К в цепи тормозных электромагнитов ТМ1 и ТМ2 и независимой обмотки

Получив питание, тормозные электромагниты растормаживают исполнительные электродвигатели. Одновременно возбуждается генератор, подающий напряжение на зажимы исполнительных двигателей, которые начинают вращаться со скоростью, соответствующей первому положению поста управления.

Оборудование:

7. Набор ключей;
8. Набор для подключения к питанию;
9. Мультиметр;
10. Съёмник для подшипников;
11. Набор отверток;
12. Дополнительные запчасти;

Требования к отчёту по практической работе:

На предоставленном оборудовании. Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. Произвести поиск неисправностей в электрических схемах.

Контрольные вопросы:

1. Определить работоспособность систем защиты.
2. Произвести контроль технического состояния электрооборудования.
3. Описать основные неисправности электрооборудования.

Критерии оценивания:

«2» - Требования по практической работе не выполнено.

«3» - Сделано задание в тетради, практическая часть не выполнена.

«4» - Практическая часть выполнена, с незначительной ошибкой.

«5» - Задание выполнено без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Тема: Работа с электрической схемой управления грузовым краном.

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;

2. Развитие навыков самостоятельной деятельности;
3. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9. ПК 1.3.К 32.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- Включать электротехнические машины, приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу;
- Вводить в работу и выводить из работы любой из агрегатов в заведовании электромеханической службы.
- Производить параметрический контроль технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики с использованием измерительного комплекса;

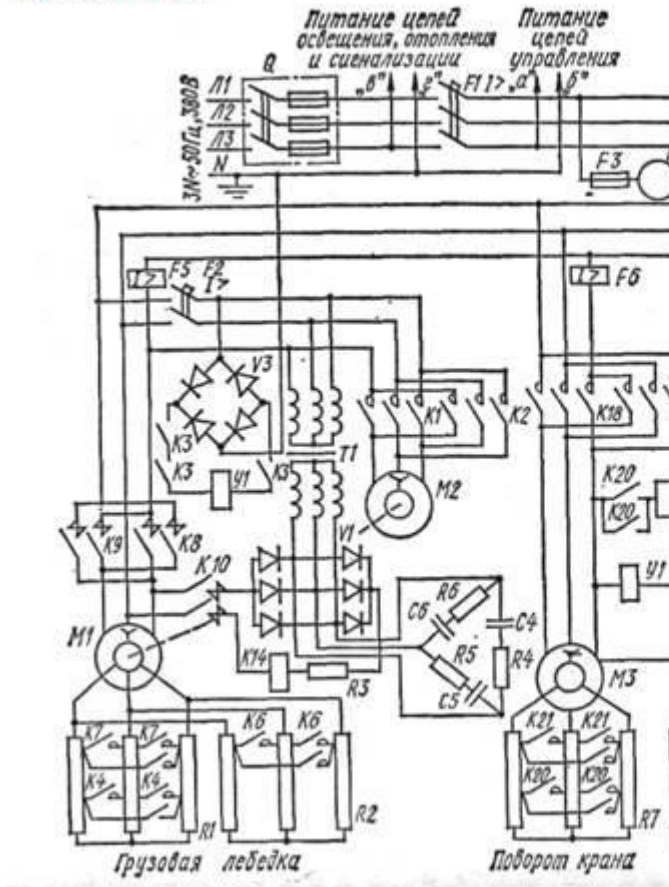
знать:

- Основных характеристик, состава, эксплуатации и режимов работы судовых электростанций;
- Характеристик, эксплуатации и области применения коммутационной и защитной аппаратуры;
- Основных неисправностей электрооборудования и средств автоматики, возникающих в процессе эксплуатации;

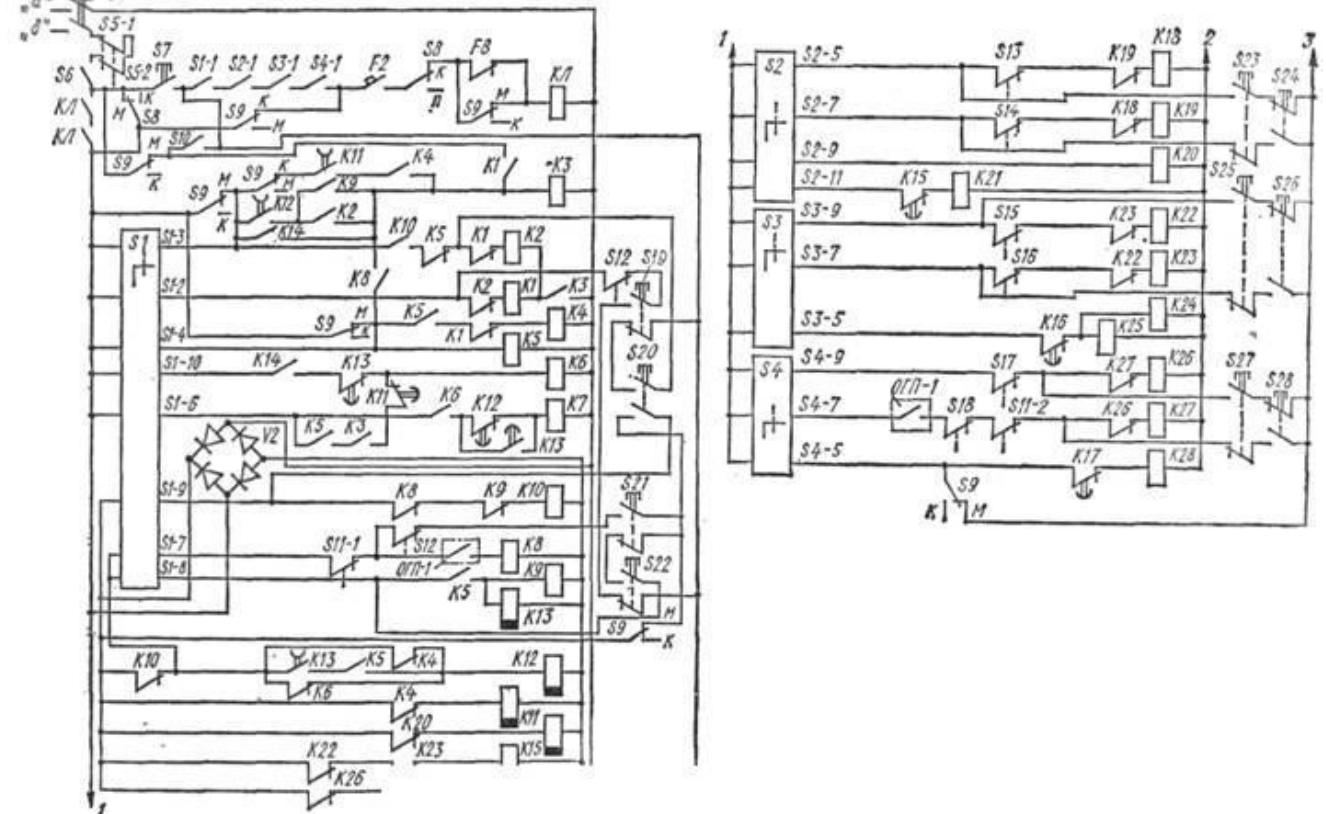
Время выполнения: 4 академических часа

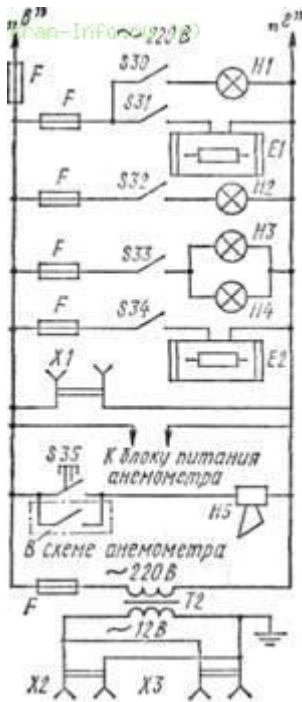
Содержание работы, алгоритм выполнения:

Электрооборудование крана рассчитано на питание от внешней трехфазной электрической сети переменного тока с линейным напряжением 380 В с нейтральным проводом. Цепь управления работает на переменном токе напряжением 220 В и постоянном токе, получаемом от выпрямителя V2; цепь рабочего освещения — на переменном токе напряжением 220 В, цепь ремонтного освещения — на переменном токе напряжением 12 В от понижающего трансформатора Т2.



Принципиальная электрическая схема





Принципиальная электрическая схема цепи освещения, отопления и сигнализации крана КБ-410

Питание электродвигателей осуществляется через вводный рубильник Q, автоматический выключатель F1, контакты линейного контактора КЛ и контакты контакторов реверса.

Частоту вращения всех электродвигателей при пуске регулируют изменением сопротивления пускорегулировочных реостатов. Частоту вращения электропривода механизма поворота дополнительно регулируют с помощью вспомогательного тормоза с электромагнитом У2, притормаживающим механизм в первом положении рукоятки командоконтроллера. Для получения малых частот вращения механизма подъема груза применен электропривод с тормозной машиной переменного тока и динамическим торможением приводного электродвигателя. В отличие от схемы, рассмотренной в § 48, в приводе механизма подъема груза крана КБ-410 предусмотрена защита кремниевых выпрямителей VI от перенапряжений и применен тормоз с электромагнитом У1 постоянного тока.

Защита выпрямителей от перенапряжений обеспечивается тремя цепочками, каждая из которых содержит последовательно включенные резистор (R4, R5, R6) и

конденсатор (С4, С5, С6), соединенные треугольником и подключенные к трем фазам выпрямительного моста VI. При использовании кремниевых

выпрямителей выше; седьмого класса такая защита не применяется.

Тормозной электромагнит постоянного тока получает питание от силовой цепи по специальной схеме через выпрямитель V3 и контакты контактора К3.

В электроприводах всех механизмов применены магнитные контроллеры, управление которыми может производиться либо из кабины крана, либо с выносного пульта.

При производстве работ краном управление осуществляется из кабины с помощью командоконтроллеров S1, S2, S3, S4, последовательность замыкания контактов которых приведена в табл. 13, 14, 15.

При монтаже самого крана и его испытании, когда машинист не может находиться в кабине управления, управление механизмами производится с выносного пульта с помощью кнопок S19 — S28. Переключение управления на кабину или выносной пульт производится универсальным переключателем S9, рукоятка которого устанавливается в положение К — при управлении краном из кабины или в положение М — при управлении с выносного пульта.

В схемах электроприводов механизмов обеспечивается ступенчатый разгон двигателя под контролем реле времени. При этом ступени пускорегулирующих реостатов закорачиваются в соответствии с выдержкой времени реле. Например, при включении рукоятки стрелового командоконтроллера S4 сразу во второе положение подъема (спуска) сначала включится контактор реверса К26 (К.27) и двигатель начнет работать с полным сопротивлением реостата. Одновременно отключается реле времени (77. По истечении выдержки времени реле К17 отпадает и своими контактами замкнет цепь катушки К28. Контактор К28 включится и закоротит реостат, оставив в цепи ротора двигателя Мб небольшое невыключаемое сопротивление.

Нулевая защита выполнена с помощью контактов командоконтроллеров S1-1, S2-1, S3-1, S4-1, замкнутых только в нулевом положении рукояток. Эти контакты включены последовательно с кнопкой S7 в цепь катушки линейного контактора КЛ.

Электродвигатели механизмов крана защищены от перегрузки с помощью реле максимального тока. Катушки реле F5, F6, F7, F8 включены в одну фазу питания электропривода каждого из механизмов. Реле объединены в один блок и

воздействуют на общий контакт F8, включенный в цепь катушки линейного контактора КЛ. Срабатывание любого из реле вызывает размыкание цепи катушки и отключение силовой цепи крана от сети питания.

Одна фаза тормозной машины M2 и цепи питания выпрямителя VI также защищена реле F5, а две другие фазы защищаются трехполюсным автоматом F2. Третий полюс автомата включен в цепь катушки линейного контактора КЛ (см. рис. 113), поэтому при срабатывании автомата отключается линейный контактор.

Защита общей питающей цепи от короткого замыкания производится автоматическим выключателем и плавкими предохранителями силового вводного ящика Q.

Концевая защита от перехода механизмами крана крайних положений осуществляется конечными выключателями, размыкающие контакты которых включены в цепи катушек соответствующих контакторов.

Конечный выключатель S11 размыкается при подходе крюковой подвески к стреле. Конечный выключатель S13 размыкается в крайнем правом положении поворотной платформы, а S14 — в крайнем левом положении. Контакт S15 конечного выключателя ограничителя передвижения крана размыкается в крайнем положении при движении крана вперед, а контакт S16 того же конечного выключателя размыкается в крайнем положении при движении назад. Конечные выключатели S17 и S18 отключают электродвигатель стреловой соответственно в крайнем верхнем и крайнем нижнем положениях стрелы.

Работа грузовой лебедки контролируется ограничителем грузоподъемности ОГП-1, выходной контакт которого включен в цепь катушки К8. При размыкании контакта (вследствие превышения грузоподъемности) отключается контактор подъема груза и электросхема позволяет осуществить операцию опускания груза.

При необходимости срочной остановки всех механизмов крана линейный контактор может быть отключен аварийными выключателями S6 в кабине управления или S10 — на выносном пульте.

В цепи освещения, отопления и сигнализации лампа Н1 освещения кабины управления и лампы Н2, Н3, Н4 прожекторов освещения зоны работы крана управляются пакетными выключателями S30 — S34. Отопление кабины управления производится нагревательными приборами Е2, а трубчатые нагреватели Е1 служат для обогрева стекол фонаря кабины.

Звуковая сирена Н5 включается кнопкой S35 и размыкающим контактом выходного реле анемометра. При нормальной ветровой нагрузке и исправной схеме анемометра его выходное реле включено и контакт в цепи сирены будет разомкнут. При отключении выходного реле анемометра (вследствие усиления ветра или неисправности в схеме анемометра) контакт замыкается и включает сирену.

К цепям освещения присоединен блок питания анемометра и трансформатор Т2 с розетками Х1, Х2 для включения ламп ремонтного освещения.

Цепи освещения, отопления и сигнализации защищены плавкими предохранителями.

Оборудование:

1. Набор ключей;
2. Набор для подключения к питанию;
3. Мультиметр;
4. Съёмник для подшипников;
5. Набор отверток;
6. Дополнительные запчасти;

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

Описание неисправностей указать в отчете.

Контрольные вопросы:

1. Определить работоспособность систем защиты.
2. Произвести контроль технического состояния электрооборудования.
3. Описать основные неисправности электрооборудования.

Критерии оценивания:

«2» - Требования по практической работе не выполнено.

«3» - Сделано задание в тетради, практическая часть не выполнена.

«4» - Практическая часть выполнена, с незначительной ошибкой.

«5» - Задание выполнено без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Тема: Работа с электрической схемой управления грузовым лифтом.

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;

2. Развитие навыков самостоятельной деятельности;
3. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9. ПК 1.3.К 32.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- Включать электротехнические машины, приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу;
- Вводить в работу и выводить из работы любой из агрегатов в заведовании электромеханической службы.
- Производить параметрический контроль технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики с использованием измерительного комплекса;

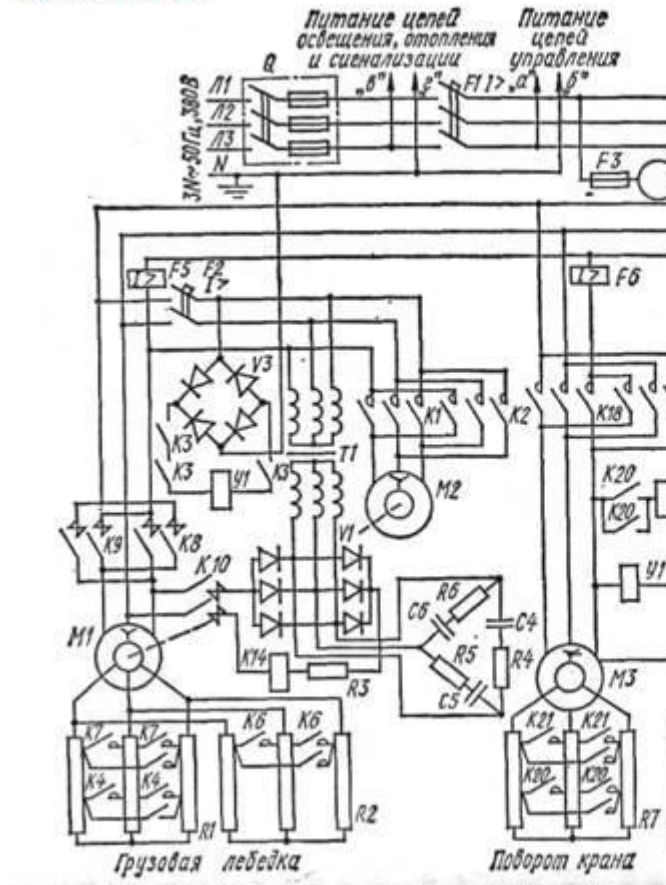
знать:

- Основных характеристик, состава, эксплуатации и режимов работы судовых электростанций;
- Характеристики, эксплуатации и области применения коммутационной и защитной аппаратуры;
- Основных неисправностей электрооборудования и средств автоматики, возникающих в процессе эксплуатации;

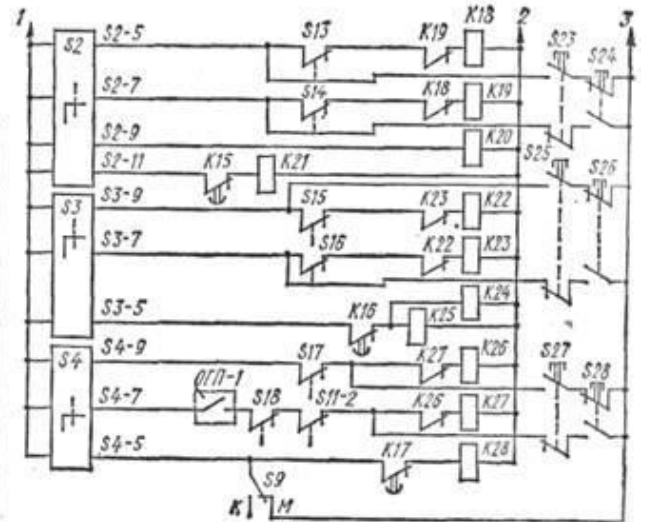
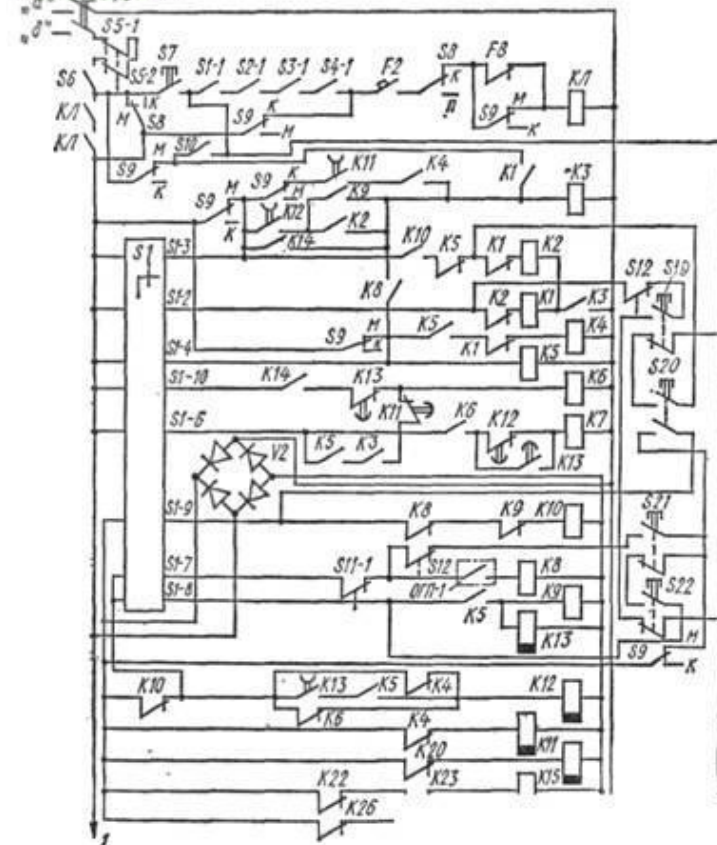
Время выполнения: 2 академических часа

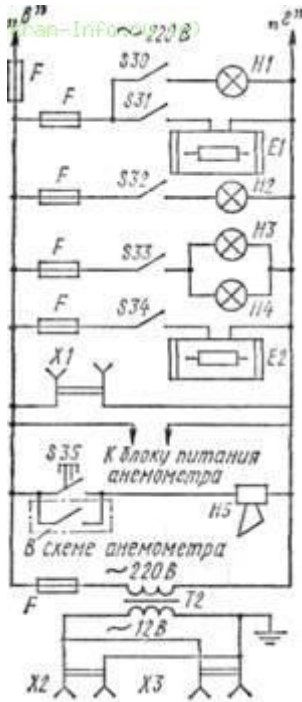
Содержание работы, алгоритм выполнения:

Электрооборудование лифта рассчитано на питание от внешней трехфазной электрической сети переменного тока с линейным напряжением 380 В с нейтральным проводом. Цепь управления работает на переменном токе напряжением 220 В и постоянном токе, получаемом от выпрямителя V2; цепь рабочего освещения — на переменном токе напряжением 220 В, цепь ремонтного освещения — на переменном токе напряжением 12 В от понижающего трансформатора Т2.



Принципиальная электрическая схема





Принципиальная электрическая схема цепи освещения, отопления и сигнализации лифта ЛБ

Питание электродвигателей осуществляется через вводный рубильник Q, автоматический выключатель F1, контакты линейного контактора КЛ и контакты контакторов реверса.

Частоту вращения всех электродвигателей при пуске регулируют изменением сопротивления пускорегулировочных реостатов. Частоту вращения электропривода механизма поворота дополнительно регулируют с помощью вспомогательного тормоза с электромагнитом У2, притормаживающим механизм в первом положении рукоятки командоконтроллера. Для получения малых частот вращения механизма подъема груза применен электропривод с тормозной машиной переменного тока и динамическим торможением приводного электродвигателя. В отличие от схемы, рассмотренной в § 48, в приводе механизма подъема груза лифта ЛБ предусмотрена защита кремниевых выпрямителей VI от перенапряжений и применен тормоз с электромагнитом У1 постоянного тока.

Защита выпрямителей от перенапряжений обеспечивается тремя цепочками, каждая из которых содержит последовательно включенные резистор (R4, R5, R6) и конденсатор (C4, C5, C6), соединенные треугольником и подключенные к трем фазам выпрямительного моста VI. При использовании кремниевых

выпрямителей выше; седьмого класса такая защита не применяется.

Тормозной электромагнит постоянного тока получает питание от силовой цепи по специальной схеме через выпрямитель V3 и контакты контактора K3.

В электроприводах всех механизмов применены магнитные контроллеры, управление которыми может производиться либо из кабины лифта, либо с выносного пульта.

При производстве работ лифтом управление осуществляется из кабины с помощью командоконтроллеров S1, S2, S3, S4, последовательность замыкания контактов которых приведена в табл. 13, 14, 15.

При монтаже самого лифта и его испытании, когда машинист не может находиться в кабине управления, управление: механизмами производится с выносного пульта с помощью кнопок S19 — S28. Переключение управления на кабину или выносной пульт производится универсальным переключателем S9, рукоятка которого устанавливается в положение К — при управлении лифтом из кабины или в положение М — при управлении с выносного пульта.

В схемах электроприводов механизмов обеспечивается ступенчатый разгон двигателя под контролем реле времени. При этом ступени пускорегулирующих реостатов закорачиваются в соответствии с выдержкой времени реле. Например, при включении рукоятки стрелового командоконтроллера S4 сразу во второе положение подъема (спуска) сначала включится контактор реверса K26 (K.27) и двигатель начнет работать с полным сопротивлением реостата. Одновременно отключается реле времени (77. По истечении выдержки времени реле K17 отпадает и своими контактами замкнет цепь катушки K28. Контактор K28 включится и закоротит реостат, оставив в цепи ротора двигателя Мб небольшое невыключаемое сопротивление.

Нулевая защита выполнена с помощью контактов командоконтроллеров S1-1, S2-1, S3-1, S4-1, замкнутых только в нулевом положении рукояток. Эти контакты включены последовательно с кнопкой S7 в цепь катушки линейного контактора КЛ.

Электродвигатели механизмов лифта защищены от перегрузки с помощью реле максимального тока. Катушки реле F5, F6, F7, F8 включены в одну фазу питания электропривода каждого из механизмов. Реле объединены в один блок и воздействуют на общий контакт F8, включенный в цепь катушки линейного контактора КЛ. Срабатывание любого из реле вызывает размыкание цепи катушки и отключение силовой цепи лифта от сети питания.

Одна фаза тормозной машины М2 и цепи питания выпрямителя VI также защищена реле F5, а две другие фазы защищаются трехполюсным автоматом F2. Третий полюс автомата включен в цепь катушки линейного контактора КЛ (см. рис. 113), поэтому при срабатывании автомата отключается линейный контактор.

Защита общей питающей цепи от короткого замыкания производится автоматическим выключателем и плавкими предохранителями силового вводного ящика Q.

Концевая защита от перехода механизмами лифта крайних положений осуществляется конечными выключателями, размыкающие контакты которых включены в цепи катушек соответствующих контакторов.

Конечный выключатель S11 размыкается при подходе крюковой подвески к стреле. Конечный выключатель S13 размыкается в крайнем правом положении поворотной платформы, а S14 — в крайнем левом положении. Контакт S15 конечного выключателя ограничителя передвижения лифта размыкается в крайнем положении при движении лифта вперед, а контакт S16 того же конечного выключателя размыкается в крайнем положении при движении назад. Конечные выключатели S17 и S18 отключают электродвигатель стреловой соответственно в крайнем верхнем и крайнем нижнем положениях стрелы.

Работа грузовой лебедки контролируется ограничителем грузоподъемности ОПП-1, выходной контакт которого включен в цепь катушки К8. При размыкании контакта (вследствие превышения грузоподъемности) отключается контактор подъема груза и электросхема позволяет осуществить операцию опускания груза.

При необходимости срочной остановки всех механизмов лифта линейный контактор может быть отключен аварийными выключателями S6 в кабине управления или S10 — на выносном пульте.

В цепи освещения, отопления и сигнализации лампа Н1 освещения кабины управления и лампы Н2, Н3, Н4 прожекторов освещения зоны работы лифта управляются пакетными выключателями S30 — S34. Отопление кабины управления производится нагревательными приборами Е2, а трубчатые нагреватели Е1 служат для обогрева стекол фонаря кабины.

Звуковая сирена Н5 включается кнопкой S35 и размыкающим контактом выходного реле анемометра. При нормальной ветровой нагрузке и исправной схеме анемометра его выходное реле включено и контакт в цепи сирены будет разомкнут. При

отключении выходного реле анемометра (вследствие усиления ветра или неисправности в схеме анемометра) контакт замыкается и включает сирену.

К цепям освещения присоединен блок питания анемометра и трансформатор Т2 с розетками Х1, Х2 для включения ламп ремонтного освещения.

Цепи освещения, отопления и сигнализации защищены плавкими предохранителями.

Оборудование:

1. Набор ключей;
2. Набор для подключения к питанию;
3. Мультиметр;
4. Съёмник для подшипников;
5. Набор отверток;
6. Дополнительные запчасти;

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. Описание неисправностей указать в отчете.

Контрольные вопросы:

1. Определить работоспособность систем защиты.
2. Произвести контроль технического состояния электрооборудования.
3. Описать основные неисправности электрооборудования.

Критерии оценивания:

«2» - Требования по практической работе не выполнено.

«3» - Сделано задание в тетради, практическая часть не выполнена.

«4» - Практическая часть выполнена, с незначительной ошибкой.

«5» - Задание выполнено без ошибок.

Задания для оценки освоения МДК.01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления.

Текущий контроль

Раздел 3. Судовое электрооборудование, электрические и электронные системы

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

Перечень практических занятий

№ и название практического занятия	Раздел Тема	Количество часов	Формируемые компетенции в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ
Практическое занятие №1 Поиск неисправностей в электрических схемах систем управления, контроля и сигнализации	Раздел 3 Тема 3.2	26ч	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 К 1, К 2, К 5, К 7, К 8, К 9, К 10, К 11, К 12, К 13, К 17, К 18

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: Поиск неисправностей в электрических схемах систем управления, контроля и сигнализации.

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;
2. Развитие навыков самостоятельной деятельности;

Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5
 К 1, К 2, К 5, К 7, К 8, К 9, К 10, К 11, К 12, К 13, К 17, К 18

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ:

Обучающийся должен

уметь:

- осуществлять проверки
- техническое обслуживание
- поиск неисправностей

-дефектацию и ремонт электрического и электронного оборудования

знать:

-устройства и принципа работы коммутационной и защитной аппаратуры -устройства электрических распределительных устройств и электрических сетей -устройства и принципа работы судовых электроэнергетических систем, судовых систем контроля, управления и автоматики, энергетических установок судна и вспомогательных механизмов

Время выполнения: 26 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

На предоставленном оборудовании. Произвести поиск неисправностей в электрических схемах.

Оборудование:

1. Набор ключей;
2. Набор для подключения к питанию;
3. Мультиметр;
4. Съёмник для подшипников;
5. Набор отверток;
6. Дополнительные запчасти;

Требования к отчёту по практической работе:

Наиболее сложным при ремонте электрооборудования является процесс поиска неисправностей, так как современные электрические схемы представляют собой сложную систему. Задача осложняется еще тем, что большинство неисправностей носят скрытый характер и не могут быть обнаружены внешним осмотром. Процесс поиска неисправности представляет собой последовательность тестовых экспериментов и принятия диагностического промежуточного или конечного решения.

Одним из путей уменьшения времени поиска неисправностей и требований к квалификации обслуживающего персонала является применение автоматического поиска неисправностей, основанного на алгоритмизации процедур поиска. Для поиска неисправностей в системе электрооборудования, как показывает опыт эксплуатации, возможно применение следующих методов:

- Внешний осмотр. Наибольший эффект дает внешний осмотр включенного электрооборудования при отсутствии аварийных признаков отказа и соблюдения правил безопасности труда. Признаками неисправности в этом случае (кроме тех, которые можно обнаружить при включенном электрооборудовании) являются: появление искрений, дыма, нагрев отдельных деталей, появление треска и т.п. Однако внешний осмотр не позволяет обнаружить скрытые неисправности.

- Метод замены. Если после замены исчезают неисправности, то был заменен действительно поврежденный элемент.
- Метод вносимой неисправности. В этом случае в проверяемый блок вносятся искусственные повреждения, вызывающие определенные логические взаимодействия элементов. Контроль за параметрами схемы и анализ их изменений позволяют определить или локализовать неисправность.
- Метод половинного разбиения. Этот метод успешно может быть применен в том случае, если показатели надежности отдельных узлов и блоков схем электрооборудования одинаковы. Для поиска неисправности можно проверить один узел, например, по напряжению, а затем по току. Деление может быть выполнено и внутри блока или узла, что позволяет оперативно локализовать, а затем и обнаружить неисправность.
- Метод контрольного сигнала. Использование подобного метода обусловлено широким распространением логических элементов и микросхем в системах регулирования и управления. Для обнаружения неисправности с помощью контрольного сигнала целесообразно представить контрольную цепь диаграммой прохождения сигнала через исправную систему. Контрольному сигналу заданной формы будет соответствовать определенная реакция, анализируя которую, можно выявить работоспособность проверяемого узла или электрической цепи.
- Метод промежуточных измерений. Метод предусматривает осциллографирование характерных процессов, измерение напряжений на контрольных точках, контроль сопротивления отдельных элементов и электрических цепей и другие контрольно-диагностические действия, позволяющие определить место неисправности в электрооборудовании или обнаружить неисправный элемент.
- Метод сравнения с неисправным объектом. Метод сравнения заключается в том, что сигналы неисправности узла или блока схемы сравнивают с сигналами другого исправного или неисправного узла или блока.

Контрольные вопросы:

1. Определить работоспособность систем защиты.
2. Произвести контроль технического состояния электрооборудования.
3. Описать основные неисправности электрооборудования.

Критерии оценивания:

«2» - Требования по практической работе не выполнено.

«3» - Сделано задание в тетради, практическая часть не выполнена.

«4» - Практическая часть выполнена, с незначительной ошибкой.

«5» - Задание выполнено без ошибок.

Задания для оценки освоения МДК.01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления.

Текущий контроль

Раздел 4. Судовые электроэнергетические системы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

Перечень практических занятий

Практическое занятие №1 Расчет судовой электрической станции	Раздел 4 Тема 4.2	6 ч	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5К 1, К 2, К 5, К 7, К 8, К 9, К 10, К 11, К 12, К 13, К 17, К 18
Практическое занятие №2 Параллельная работа синхронных генераторов (пуск в работу, включение в параллельную работу, перевод и распределение нагрузки, вывод из параллельной работы, остановка)	Раздел 4 Тема 4.3	10 ч	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5К 1, К 2, К 5, К 7, К 8, К 9, К 10, К 11, К 12, К 13, К 17, К 18

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: Расчет судовой электрической станции

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;
2. Развитие навыков самостоятельной деятельности;
3. Формирование компетенций/компетентностей в соответствии с требованиями ФГОС ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5К 1, К 2, К 5, К 7, К 8, К 9, К 10, К 11, К 12, К 13, К 17, К 18

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО:

Обучающийся должен уметь: Осуществлять проверки, техническое обслуживание, поиск неисправностей, дефектацию и ремонт электрического и электронного оборудования. Производить электрические измерения, производить необходимые замеры и настройки в электрических силовых и слаботочных сетях.

знать: Характерные неисправности судового электрооборудования и способы их устранения.

Время выполнения: 6 академический час

Содержание работы, алгоритм выполнения:

На предоставленных измерительных приборах., электрических схемах.

Оборудование:

1. Набор ключей, набор для подключения к питанию.,мегаомметр.,измерительные приборы, схемы электрические.,.

2. **Требования к отчёту по практической работе:**

выполненная работа представляется преподавателю в тетради

Критерии оценивания:

«2» - Задание не выполнено.

«3» - Задание выполнено с двумя незначительными ошибками.

«4» - Задание выполнено с одной незначительной ошибкой.

«5» - Задание выполнено без ошибок.

Список используемой литературы: в соответствии с требованиями ГОСТа

Электрооборудование судов и его эксплуатация - Миронов В.В., 753 ст. 2020 г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: Параллельная работа синхронных генераторов (пуск в работу, включение в параллельную работу, перевод и распределение нагрузки, вывод из параллельной работы, остановка).

Цель практического занятия:

4. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;

5. Развитие навыков самостоятельной деятельности;

6. Формирование компетенций/компетентностей в соответствии с требованиями ФГОС ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5К 1, К 2, К 5, К 7, К 8, К 9, К 10, К 11, К 12, К

13, К 17, К 18

7. Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО:

Обучающийся должен уметь: Осуществлять проверки, техническое обслуживание, поиск неисправностей, дефектацию и ремонт электрического и электронного оборудования. Производить электрические измерения, производить необходимые замены и настройки в электрических силовых и слаботочных сетях.

знать: Характерные неисправности судового электрооборудования и способы их устранения.

Время выполнения: 10 академический час

Содержание работы, алгоритм выполнения:

На предоставленных измерительных приборах., электрических схемах выполнить необходимые действия под руководством преподавателя на основе сделанных конспектов.

Оборудование:

3. Набор ключей, набор для подключения к питанию., мегаомметр., измерительные приборы., схемы электрические..

4. **Требования к отчёту по практической работе:**

выполненная работа представляется преподавателю в тетради

Критерии оценивания:

«2» - Задание не выполнено.

«3» - Задание выполнено с двумя незначительными ошибками.

«4» - Задание выполнено с одной незначительной ошибкой.

«5» - Задание выполнено без ошибок.

Список используемой литературы: в соответствии с требованиями ГОСТа

Электрооборудование судов и его эксплуатация - Миронов В.В., 753 ст. 2020 г

Задания для оценки освоения МДК.01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления.

Текущий контроль

Раздел 5. Гребные установки и силовые системы с напряжением выше 1000 вольт.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

Перечень практических занятий

№ и название практического занятия	Раздел Тема	Количество часов	Формируемые компетенции в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ
Практическое занятие №1 Основные операции при эксплуатации силовых систем с напряжением выше 1000 вольт.	Раздел 5 Тема 5.3	2 ч	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 К 1, К 3, К 4, К 8, К 9, К 17, К 18
Практическое занятие №2 Техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт	Раздел 5 Тема 5.3	4 ч	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 К 1, К 3, К 4, К 8, К 9, К 17, К 18
Практическое занятие №3 Работа со электрическими схемами ГЭУ различных типов судов.	Раздел 3 Тема 5.5	4 ч	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5 К 1, К 2, К 4, К 8, К 9, К 17, К 18

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: Основные операции при эксплуатации силовых систем с напряжением выше 1000 вольт.

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;
2. Развитие навыков самостоятельной деятельности;
3. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9. ПК 1.3. К 32.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ:
Обучающийся должен

уметь:

- Производить безопасные операции с электрооборудованием на напряжение свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями;
- Настраивать программы систем управления судового электротехнического оборудования;
- Работать с технической документацией по эксплуатации судового электрооборудования и автоматики

знать:

- Назначение, характеристики, режимы работы и эксплуатации системы аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга судовых электротехнических систем;
- Основные неисправности электрооборудования и средств автоматики, возникающих в процессе эксплуатации; последствий неправильной эксплуатации электрооборудования и средств автоматики; опасностей и мер предосторожности, требуемых при эксплуатации силовых систем напряжением выше 1000 вольт;

Время выполнения: 2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

При подготовке рабочего места должны быть отключены:

токоведущие части, на которых будут производиться работы;

неогражденные токоведущие части, к которым возможно случайное приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин на расстояние, менее указанного в таблице N 1;

Допустимые расстояния до токоведущих частей электроустановок, находящихся под напряжением

Напряжение электроустановок, кВ	Расстояние от работников и применяемых ими инструментов и приспособлений, от временных ограждений, м	Расстояния от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положении от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м
ВЛ до 1	0,6	1,0
Остальные		

электроустановки:		
до 1	не нормируется (без прикосновения)	1,0
1 - 35	0,6	1,0
60 \leq^* - 110	1,0	1,5
150	1,5	2,0
220	2,0	2,5
330	2,5	3,5
400 \leq^* - 500	3,5	4,5
750	5,0	6,0
1150	8,0	10,0

цепи управления и питания приводов, закрыт воздух в системах управления коммутационными аппаратами, снят завод с пружин и грузов у приводов выключателей и разъединителей.

В электроустановках напряжением выше 1000 В с каждой стороны, с которой включением коммутационного аппарата не исключена подача напряжения на рабочее место, должен быть видимый разрыв. Видимый разрыв разрешается создавать отключением разъединителей, снятием предохранителей, отключением отделителей и выключателей нагрузки, отсоединением или снятием шин и проводов.

В случае отсутствия видимого разрыва в комплектных распределительных устройствах заводского изготовления с выкатными элементами, а также в комплектных распределительных устройствах с элегазовой изоляцией (далее - КРУЭ) напряжением 6 кВ и выше разрешается проверку отключенного положения коммутационного аппарата проверять по механическому указателю гарантированного положения контактов.

Силовые трансформаторы и трансформаторы напряжения, связанные с выделенным для работ участком электроустановки, должны быть отключены и схемы их разобраны также со стороны других своих обмоток для исключения возможности обратной трансформации.

При дистанционном управлении коммутационными аппаратами с рабочего места, позволяющего оперативному персоналу, осуществляющему оперативное обслуживание электроустановок, дистанционно (с монитора компьютера) осуществлять управление коммутационными аппаратами, заземляющими ножами разъединителей и определять их положение, использовать выводимые на монитор компьютера схемы электрических соединений электроустановок, электрические параметры (напряжение, ток, мощность), а также считывать поступающие аварийные и предупредительные сигналы (далее - автоматизированное рабочее место оперативного персонала (АРМ)) не допускается нахождение персонала в распределительных устройствах, в которых находятся данные коммутационные аппараты.

После отключения выключателей, разъединителей (отделителей) и выключателей нагрузки с ручным управлением необходимо визуально убедиться в их отключении и отсутствии шунтирующих перемычек.

При дистанционном управлении коммутационными аппаратами с АРМ проверка положения коммутационных аппаратов (выключателей, разъединителей, заземляющих ножей) производится по сигнализации АРМ. Общий контроль за состоянием коммутационных аппаратов осуществляется средствами технологического видеонаблюдения. Визуальная проверка фактического положения коммутационных аппаратов должна быть выполнена после окончания всего комплекса операций непосредственно на месте установки коммутационных аппаратов.

В электроустановках напряжением выше 1000 В для предотвращения ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов, которыми подается напряжение к месту работы, должны быть приняты следующие меры:

у разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки ручные приводы в отключенном положении должны быть заперты ключом или съемной ручкой (далее - механический замок). В электроустановках напряжением 6 - 10 кВ с однополюсными разъединителями вместо механического замка допускается надевать на ножи диэлектрические колпаки;

у разъединителей, управляемых оперативной штангой, стационарные ограждения должны быть заперты на механический замок;

у приводов коммутационных аппаратов, имеющих дистанционное управление, должны быть отключены силовые цепи и цепи управления, а у пневматических приводов, кроме того, на подводящем трубопроводе сжатого воздуха задвижка должна быть закрыта и заперта на механический замок и выпущен сжатый воздух, при этом спускные клапаны должны быть оставлены в открытом положении;

при дистанционном управлении с АРМ, у приводов разъединителей должны быть отключены силовые цепи, ключ выбора режима работы в шкафу управления переведен в положение "местное управление", шкаф управления разъединителем заперт на механический замок;

у грузовых и пружинных приводов включающий груз или включающие пружины должны быть приведены в нерабочее положение;

должны быть вывешены запрещающие плакаты.

Меры по предотвращению ошибочного включения коммутационных аппаратов КРУ с выкатными тележками должны быть приняты в соответствии с требованиями.

В электроустановках напряжением до 1000 В со всех токоведущих частей, на которых будет проводиться работа, напряжение должно быть снято отключением коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей - снятием последних. При отсутствии в схеме предохранителей предотвращение ошибочного включения коммутационных аппаратов должно быть обеспечено такими мерами, как запирающие рукоятки или дверца шкафа управления, закрытие кнопок, установка между контактами коммутационного аппарата изолирующих накладок. При снятии напряжения коммутационным аппаратом с дистанционным управлением необходимо разомкнуть вторичную цепь включающей катушки.

Перечисленные меры могут быть заменены расшиновкой или отсоединением кабеля, проводов от коммутационного аппарата либо от оборудования, на котором должны проводиться работы.

Необходимо вывесить запрещающие плакаты.

Отключенное положение коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В с недоступными для осмотра контактами определяется проверкой отсутствия напряжения на их зажимах либо на отходящих шинах, проводах или зажимах оборудования, включаемого этими коммутационными аппаратами. Проверку отсутствия напряжения в комплектных распределительных устройствах заводского изготовления допускается производить с использованием встроенных стационарных указателей напряжения.

Оборудование:

1. Набор ключей;
2. Набор для подключения к питанию;
3. Мультиметр;
4. Съёмник для подшипников;
5. Набор отверток;
6. Дополнительные запчасти;

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. На предоставленном оборудовании. Произвести поиск неисправностей в электрических схемах.. Описание порядка действий при работе на оборудовании выше 1000 вольт.

Контрольные вопросы:

1. Определить работоспособность систем защиты.
2. Произвести контроль технического состояния электрооборудования.
3. Описать основные неисправности электрооборудования.

Критерии оценивания:

- «2» - Требования по практической работе не выполнено.
- «3» - Сделано задание в тетради, практическая часть не выполнена.
- «4» - Практическая часть выполнена, с незначительной ошибкой.
- «5» - Задание выполнено без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: Техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1000 вольт.

Цель практического занятия:

4. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;
5. Развитие навыков самостоятельной деятельности;
6. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9. ПК 1.3.К 32.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ:
Обучающийся должен

уметь:

- Основных характеристик, состава, эксплуатации и режимов работы судовых электростанций;
- Производить безопасные операции с электрооборудованием на напряжение свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями;
- Настраивать программы систем управления судового электротехнического оборудования;
- Работать с технической документацией по эксплуатации судового электрооборудования и автоматики

знать:

- Назначение, характеристики, режимы работы и эксплуатации системы аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга судовых электротехнических систем;

- Основные неисправности электрооборудования и средств автоматики, возникающих в процессе эксплуатации; последствий неправильной эксплуатации электрооборудования и средств автоматики; опасностей и мер предосторожности, требуемых при эксплуатации силовых систем напряжением выше 1000 вольт;

Время выполнения: 1 академический час.

Содержание работы, алгоритм выполнения:

Организация обслуживания электроустановок – это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение стабильной и безопасной работы оборудования, сохранение и продление его эксплуатационного ресурса. Осуществление осмотров, проверок, испытательных и ремонтных работ позволяет восстановить работоспособность электроустановок после наработки. Чередование и периодичность выполнения таких мероприятий зависит от назначения электроустановок, их конструкции, технологических особенностей, эксплуатационных условий и требований по надежности.

Главными целями и задачами техобслуживания электроустановок выступают:

- недопущение их преждевременного износа и поломки;
- поддержание их работоспособности;
- минимизация рисков непредвиденного простоя предприятия и недопущение связанных с этим убытков;
- повышение качества обслуживания при минимальных затратах времени, финансовых средств, материальных и трудовых ресурсов;
- улучшение качества организации ТО и повышение уровня ответственности персонала.

Оборудование:

7. Набор ключей;
8. Набор для подключения к питанию;
9. Мультиметр;
10. Съёмник для подшипников;
11. Набор отверток;
12. Дополнительные запчасти;

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. Отчет должен содержать порядок технического обслуживания силовых систем с напряжением выше 1000 вольт.

Контрольные вопросы:

1. Определить работоспособность систем защиты.

2. Произвести контроль технического состояния электрооборудования.
3. Описать основные неисправности электрооборудования.

Критерии оценивания:

- «2» - Требования по практической работе не выполнено.
- «3» - Сделано задание в тетради, практическая часть не выполнена.
- «4» - Практическая часть выполнена, с незначительной ошибкой.
- «5» - Задание выполнено без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Тема: Работа с электрическими схемами ГЭУ различных типов судов.

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление, систематизация, обобщение теоретического материала;
2. Развитие навыков самостоятельной деятельности;
3. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9. ПК 1.3.К 32.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ:
Обучающийся должен

уметь:

- Включать электротехнические машины, приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу;
- Производить параметрический контроль технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики с использованием измерительного комплекса;
- использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки;

знать:

- Характеристики, режимы работы и эксплуатации трансформаторов и преобразователей;
- Характеристик, режимов работы и эксплуатации электрических распределительных устройств и электрических сетей; типов, марок и назначения судовых кабелей и проводов;

Время выполнения: 4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

Судовая энергетическая установка — комплекс машин, механизмов, теплообменных аппаратов, источников энергии, устройств и трубопроводов — предназначенных для обеспечения движения судна, а также снабжения энергией различных его механизмов.

Судовая энергетическая установка — бортовой комплекс систем и агрегатов судна, преобразующий первичную энергии органического (химического) или атомного топлива в тепловую энергию, с последующим частичным преобразованием её: а) в механическую энергию — потребную для приведения в действие движителя судна и бортовых механических систем и устройств; б) в электрическую энергию — потребляемую различными бортовыми системами, устройствами и аппаратурой.

Судовая энергетическая установка обеспечивает: потребные скорость хода, дальность плавания и маневренность судна; потребное функционирование систем бортового оборудования и вооружения; необходимые условия для нормальной жизнедеятельности экипажа.

В состав энергетической установки входят:

- ГЭУ — главная энергетическая установка (приводящая судно в движение и работающая на собственные нужды). ГЭУ совместно с гребным двигателем, валопроводом и движителем образует *пропульсивную установку*.
- Вспомогательная энергетическая установка — вспомогательные дизельные генераторы, котлы, опреснительные установки, насосы, компрессоры сжатого воздуха. Назначение вспомогательной ЭУ - обеспечение электрической и тепловой энергией всех систем судна, которые не относятся к пропульсивной установке. К таким системам относятся системы кондиционирования воздуха, системы перекачки жидкого груза и поддержания его параметров на танкерах, газовозах, системы балласта(заборной воды), системы приготовления воды для бытовых нужд, системы успокоения качки, системы отопления и многие другие.

Оборудование:

1. Набор ключей;
2. Набор для подключения к питанию;
3. Мультиметр;
4. Съёмник для подшипников;
5. Набор отверток;
6. Дополнительные запчасти;

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

Описание работы схемы, описаны возможные неисправностей.

Контрольные вопросы:

1. Определить работоспособность систем защиты.
2. Произвести контроль технического состояния электрооборудования.
3. Описать основные неисправности электрооборудования.

Критерии оценивания:

«2» - Требования по практической работе не выполнено.

«3» - Сделано задание в тетради, практическая часть не выполнена.

«4» - Практическая часть выполнена, с незначительной ошибкой.

«5» - Задание выполнено без ошибок.

Задания для оценки освоения МДК.01.01 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления.

Текущий контроль

Раздел 6. Навигационное оборудование и судовое радиооборудование

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

Перечень практических занятий

№ и название практического занятия	Раздел Тема	Количество часов	Формируемые компетенции в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ
Практическое занятие № 1 Порядок подготовки к пуску, включение, контроль работы и выключение гирокомпаса.	Раздел 6 Тема 6.1	2 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 2 Подготовка к включению и включение лагов в работу.	Раздел 6 Тема 6.2	2 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 3 1. Устройство судовых навигационных эхолотов. Подготовка к включению и включение судовых навигационных эхолотов в работу.	Раздел 6 Тема 6.3	2 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18

Практическое занятие № 4 1. Подготовка к включению и включение судовых авторулевых в работу.	Раздел 6 Тема 6.4	2 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 5 Подготовка к включению и включение судовых РЛС в работу.	Раздел 6 Тема 6.5	2 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 6 1. Органы управления и настройки приёмоиндикаторов спутниковых навигационных систем. Тревоги и другие функции приёмоиндикаторов.	Раздел 6 Тема 6.6	2 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 7 1. Подготовка к включению и включение радиооборудования ГМССБ в работу.	Раздел 6 Тема 6.7	2 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
		ИТОГО: 14 час	

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Тема: Порядок подготовки к пуску, включение, контроль работы и выключение гирокомпаса.

Цель практического занятия:

- Закрепление полученных знаний о приборах гирокомпаса.
- Развитие практических навыков по проверке и обслуживанию гирокомпаса.
- Формирование компетенции/компетентности в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- производить подготовку к работе, пуск и остановку гирокомпаса.
- обнаруживать неисправности приборов входящих в комплектацию гирокомпаса.

знать:

- общие сведения, классификацию судовых гирокомпасов, основные характеристики, марки, особенностей конструкций, основных узлов и принципов действия; - порядка и сроков проведения различных видов ремонтных и профилактических работ гирокомпаса, а также электрооборудования судов;

Время выполнения: 2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

Перед каждым пуском гирокомпаса необходимо произвести осмотр всех его приборов. Особенно тщательно производится осмотр приборов гирокомпаса при первом запуске или после длительного перерыва в его работе.

Осмотр производится в следующем порядке:

- Проверяется по формуляру наличие приборов, входящих в комплектацию данного изделия;
- Проверяется наличие и исправность предохранителей и ламп, надежность их посадки в гнезда и патроны, соответствие предохранителей номиналам;
- Проверяется легкость хода вращающихся и перемещающихся частей вручную;
- Замеряется уровень поддерживающей жидкости в приборе 1МВ, при необходимости жидкость доливается;
- Перед первым пуском проверяется электрический монтаж приборов путем прозвонки жил кабеля;
- Проверяется готовность к работе курсографа.

Пуск изделия производится в следующей последовательности:

- Проверяется положение тумблера в приборе 9Б (тумблер должен стоять в положении “Отключено”);
- Переключатель “Однофазный ток” в приборе 4Д ставится в положение “Включено”. При этом в приборе должна загореться лампа “Однофазный ток”;
- Переключатель “Судовая сеть” в приборе 4Д ставится в положение “Пуск”. На приборе должна загореться при этом сигнальная лампа “Судовая сеть”, и через 5-6 с после разгона агрегата питания переключают пакетник “Судовая сеть” в положение “Работа”, все три амперметра 4Д должны показать пусковые токи. Переключатели “Однофазный ток” и “Судовая сеть” необходимо вращать всегда по часовой стрелке;
- Сразу после запуска гирокомпаса необходимо перевести тумблер в приборе 9Б (9В) в положение “Включено”;
- Проверяется согласованность следящей сферы с чувствительным элементом, а также всех принимающих с прибором 1МВ. При необходимости производится согласование;
- Переключатель “Подогрев” устанавливается в положение “Автом. работа”. Если температура окружающего воздуха выше +15°С, переключатель “Подогрев” может быть переведен в положение “Отключено”, после того как температура поддерживающей жидкости достигнет рабочего уровня (+49 ± 2)°С;
- Включить систему охлаждения установкой переключателя “Охлаждение” в положение “Аварийная работа”. При этом необходимо убедиться, что воздушный поток движется вверх. После этого переключатель “Охлаждение” устанавливается в положение “Автом. работа”;

- Сogласуется по времени курсограмма в приборах 34ПМ, 23-Т3;
- Проверяется горизонтальность стола прибора 1МВ по уровню;
- Проверяется положение чувствительного элемента по высоте;
- Проверяются и регулируются отдельные узлы и приборы;
- После прихода гирокомпаса в меридиан определяется его поправка.
- Остановка гирокомпаса производится в следующей последовательности:
- Переводится тумблер в приборе 9Б (9В) в положение “Отключено”;
- Переключатель “Однофазный ток” в приборе 4Д ставится в положение “Отключено”;
- Переключатель “Судовая сеть” в приборе 4Д устанавливается в положение “Отключено”.

После выключения необходимо осмотреть все приборы гирокомпасной системы, протереть стол и внутренность нактоуза прибора 1МВ чистой марлей.

При необходимости сразу после пуска чувствительный элемент может быть приведен в меридиан ускоренно. Для этого необходимо знать курс объекта с точностью до 1° . Ускоренное приведение чувствительного элемента в меридиан производится в следующем порядке:

- 1) действуя переключателем “Приведение в меридиан” прибора 1МВ, приведите чувствительный элемент к меридиану, контролируя его движение по шкале прибора 1МВ. Во время ускоренного приведения следите за ЧЭ и в случае подъема или опускания экваториальной линии ЧЭ более чем на 5-7мм “притормаживайте” его движение, устанавливая рукоятку переключателя в положение, противоположное предыдущему, до тех пор, пока экваториальная линия не займет положение, близкое к горизонту;
- 2) когда ЧЭ займет положение, близкое к меридиану, кратковременным переключением датчика моментов удерживайте чувствительный элемент в меридиане в течение 20-30 мин.

Оборудование:

Гирокомпас представленный в лаборатории

Контрольные вопросы:

1. Обнаружить неисправности гирокомпаса
2. Описать особенности деталей гирокомпаса.

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. Отчет должен быть составлен аккуратно и содержать:

1. Название работы и номер варианта;
2. Цель работы;
3. Содержание работы;
4. Устройство гирокомпаса;
5. Описать детали остова;
6. Изображение схемы гирокомпаса;
7. Контрольные вопросы;
8. Вывод.

Критерии оценивания:

«2» - задания не выполнены.

«3» - отсутствует схема или имеют место грубые ошибки.

«4» - задания выполнены правильно, но имеются неточности в выполнении схемы или описании.

«5» - задания выполнены правильно, без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Тема: Подготовка к включению и включение лагов в работу.

Цель практического занятия:

- Закрепление полученных знаний о приборах эхолота.
 - Развитие практических навыков по проверке и обслуживанию эхолота.
 - Формирование компетенции/компетентности в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
- Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- производить подготовку к работе, пуск и остановку эхолота.
- обнаруживать неисправности приборов входящих в комплектацию эхолота.

знать:

- общие сведения, классификацию судовых эхолота, основные характеристики, марки, особенностей конструкций, основных узлов и принципов действия; - порядка и сроков проведения различных видов ремонтных и профилактических работ эхолота, а также электрооборудования судов;

Время выполнения: 2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

При подготовке судна к выходу в море перед включением лага необходимо проверить сопротивление изоляции сигнального кабеля между прибором 29 и индукционным преобразователем, между прибором 6 и прибором 29, а перед выходом судна на мерную линию, то есть не реже одного раза в год, контролируется изоляция индукционного преобразователя. Для этого по монтажной схеме в приборе 29 отыскивают соответствующие клеммы и мегомметром измеряют сопротивление изоляции между проводами, а также между корпусом и проводами.

С точки зрения пожаробезопасности важной является проверка силового кабеля. В этом случае необходимо отключить питание лага от распределительного щита РЩ судовой сети, в приборе 3 (рис. 2.5) перевести тумблер "Сеть" в положение "Откл." и вынуть из гнезд находящиеся над ним предохранители 7. Данные гнезда используются для проверки изоляции подводящего кабеля.

Во всех случаях сопротивление изоляции не должно быть менее 100 МОм. После данных проверок упомянутый тумблер 8 в приборе 3 необходимо переключить в положение "Сеть".

Далее нужно убедиться, что органы управления находятся в следующих позициях:

- в приборе 3 тумблер 8 – в положении "Сеть";
- в приборе 6 (рис. 4.1) переключатель 1 – в положении "Работа";
- тумблер 2 "Мили" – в положении "Ход", тумблер 3 "Корректор" – в положении "Откл."; тумблер 4 "Фильтр" – в положении "Откл."

После этого включить лаг тумблером 7 (рис. 2.3) и приступить к проверке лага в тестовом ("Калибровка" и "Масштабирование") и рабочем режимах.

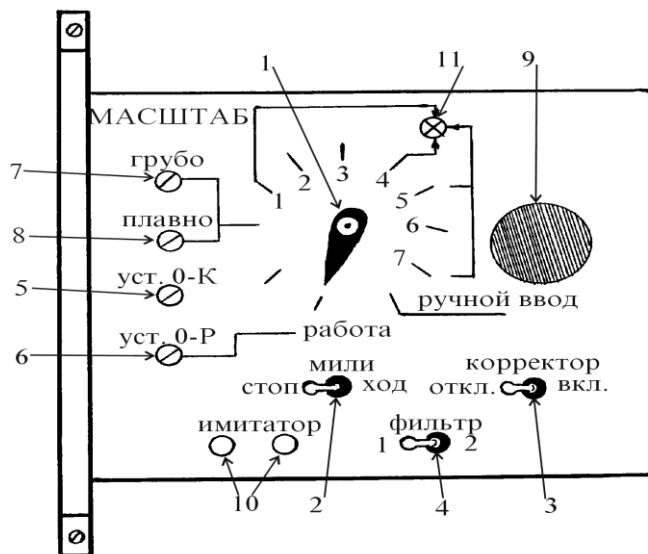
4.2. Проверка и регулировка лага перед выходом в море

1. Калибровка – это операция по исключению погрешностей измерительной схемы (см. 1.3.1). Для выполнения данной проверки и регулировки переключатель 1 в приборе 6 (рис. 4.1) необходимо

установить в положение "Уст.О-К". При этом от измерительной схемы отключается индукционный преобразователь, и ее вход замыкается накоротко. Очевидно, что входной сигнал в этом случае равен нулю, следовательно, лаг должен показывать нулевой отсчет скорости. Если же показания скорости на табло отличаются от нулевого значения более чем на 0,1 узла, то потенциометром 5 (6R6 на рис. 3.2) необходимо добиться этого отсчета. Данную регулировку называют установкой электрического нуля схемы.

2. Установка рабочего нуля – это проверка и регулировка нулевого начального отсчета скорости при подключенном индукционном преобразователе. Она проводится с целью исключения постоянной поправки лага. Поскольку судно ошвартовано и не имеет хода относительно воды, то лаг должен показывать скорость $V=0$ с допустимым отклонением 0,1 узла. Однако при этом надо учесть следующие обстоятельства. Во-первых, если погрешность отрицательна, то лаг будет показывать нулевой отсчет скорости, так как его схема рассчитана на фиксацию скорости только при движении судна относительно воды вперед (то есть со знаком плюс).

Рис 4.1



Во-вторых, в реальных условиях возможно течение, продольная составляющая которого будет влиять на показания лага, так как судно ошвартовано, то есть не увлекается течением. Для исключения влияния течения при выявлении погрешности любого знака предлагается следующая методика:

- установить переключатель 1 в положение "Уст. О-К" (рис. 4.1) и снять значение скорости V_1 (это значение должно быть равно 0 или 0,1, поскольку калибровка уже выполнена);
- потенциометром 5 ("Уст.0-К") установить отсчет скорости $V_2=2$ узла;
- перевести переключатель 1 в позицию "Работа" и снять отсчет скорости V'_0 (при наличии продольной составляющей скорости течения V_T это будет алгебраическая сумма $V'_0=V_0+V_T$, где V_0 – отсчет скорости, который был бы на неподвижной воде);
- вынуть индукционный преобразователь из клинкет, развернуть его на 180° и установить в клинкет. Снять отсчет скорости V'_{180} (теперь это алгебраическая разность $V'_{180}=V_{180}-V_T$) и, развернув индукционный преобразователь в прежнее положение, закрепить его в клинжете;
- рассчитать среднее значение показаний лага

$$V_{\text{cp}} = \frac{V'_0 + V'_{180}}{2} = \frac{(V_{0T} + V) + (V_{180T} - V)}{2} = \frac{V_{180} + V_0}{2};$$

таким образом, влияние течения исключено;

– вычислить поправку индукционного преобразователя

$$\Delta V = (V_2 - V_{1ф}) - V ;$$

– потенциометром 6 ("Уст. О-Р") установить отсчет скорости с учетом найденной поправки

$$V = V'_0 + \Delta V ;$$

– снова перевести переключатель 1 в положение "Уст.О-К" и соответствующим потенциометром 5 восстановить нулевой отсчет скорости с точностью до 0,1 узла.

Приведенная методика позволяет компенсировать в показаниях лага одну из систематических погрешностей, присущих индукционному преобразователю (см. 1.3.2), исключив влияние внешних возмущений. Данная проверка называется установкой рабочего "нуля" лага.

3. Масштабирование – это проверка пропорциональности вырабатываемой скорости входному напряжению. Данная зависимость выявляется и устанавливается в схеме лага на мерной линии.

Для выполнения данной проверки переключатель 1 (рис. 4.1) устанавливают в положение "Масштаб". В результате срабатывает реле 29К2 (рис. 3.2), контакты которого 29К1 и 29К2 отключают от входа схемы индукционный преобразователь и подключают к выходу предварительного усилителя переменный резистор 3R1. Падение напряжения на этом резисторе является эталонным напряжением. Ему должна соответствовать строго определенная скорость на табло. Ее значение выявляется на мерной линии и устанавливается с помощью резисторов 7 "Грубо" и 8 "Плавно". Величина эталонной скорости записывается на матовом стекле на внутренней стороне прибора 6 и используется в течение года (до следующих испытаний лага на мерной линии) при проверке масштабирования. Если обнаружено отклонение показаний лага от величины, указанной на матовом стекле, то производится его регулировка теми же резисторами "Грубо" и "Плавно".

Операция "Масштабирование" называется проверкой и регулировкой крутизны характеристики измерительной схемы лага, которая сохраняется и в рабочем режиме.

Тестовые проверки "Калибровка" и "Масштабирование" при необходимости могут проводиться и в море.

Оборудование:

Гирокомпас представленный в лаборатории

Контрольные вопросы:

1. Обнаружить неисправности лаг
2. Описать особенности лаг

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. Отчет должен быть составлен аккуратно и содержать:

1. Название работы и номер варианта;
2. Цель работы;
3. Содержание работы;
4. Устройство гирокомпаса;
5. Описать детали остова;
6. Изображение схемы гирокомпаса;
7. Контрольные вопросы;
8. Вывод.

Критерии оценивания:

«2» - задания не выполнены.

«3» - отсутствует схема или имеют место грубые ошибки.

«4» - задания выполнены правильно, но имеются неточности в выполнении схемы или описании.

«5» - задания выполнены правильно, без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Тема: Устройство судовых навигационных эхолотов. Подготовка к включению и включение судовых навигационных эхолотов в работу.

Цель практического занятия:

– Закрепление полученных знаний о приборах эхолота.

– Развитие практических навыков по проверке и обслуживанию эхолота.

– Формирование компетенции/компетентности в соответствии с требованиями

ФГОС СПО, МК ПДНВПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- производить подготовку к работе, пуск и остановку эхолота.

- обнаруживать неисправности приборов входящих в комплектацию эхолота.

знать:

- общие сведения, классификацию судовых эхолота, основные характеристики, марки, особенностей конструкций, основных узлов и принципов действия; - порядка и сроков проведения различных видов ремонтных и профилактических работ эхолота, а также электрооборудования судов;

Время выполнения: 2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

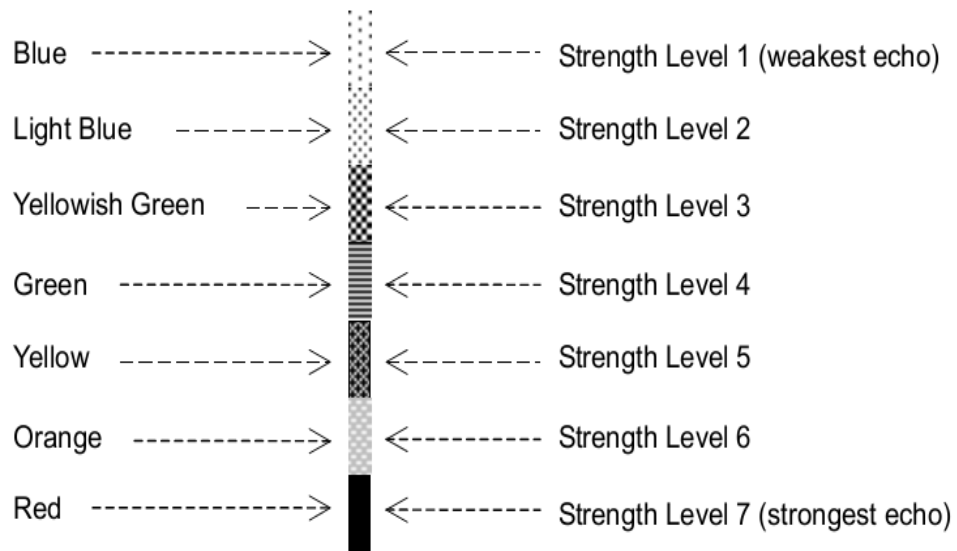
Подготовка эхолота к рейсу включает в себя внешний осмотр и оценку качества его работы. Первая операция имеет своей целью проверку общего состояния прибора с целью своевременного обнаружения механических его повреждений, отдельных неисправностей в устройствах записи и индикации, коррозии элементов конструкции, ненадежных соединений электрических цепей и креплений самих приборов эхолота. На этом этапе целесообразно провести заправку эхолота бумажной лентой (если он имеет самописец или встроенный принтер). Там где это необходимо следует провести проверку вращающихся частей на плавность хода, отсутствие больших люфтов и видимых повреждений, надежность контакта пишущего пера и бумаги.

Для оценки качества работы эхолота производится его предварительное включение и тестирование в порядке, определенном инструкцией по эксплуатации.

Большое внимание следует уделять настройке рабочих параметров эхолота после его установки на судне или проведения с ним профилактических и ремонтных работ. Эту задачу обычно решает сертифицированный специалист, но если замечания по качеству настройки рабочих параметров эхолота обнаружены в процессе плавания, указанная настройка может быть проведена и судовыми специалистами.

В современных эхолотах эти работы производятся, используя главное меню программного обеспечения изделия, которое определяет состав регулируемых параметров и возможности их изменения. Общая методология использования указанного меню соответствует методике, принятой при работе на персональном компьютере, и она достаточно хорошо известна исполнителям. Главная проблема здесь заключается в отчетливом понимании значимости, степени влияния и характера влияния настраиваемого параметра как на процесс измерения, так и на его результат. А это уже зависит от технической грамотности специалиста. В инструкциях по эксплуатации многих моделей эхолотов приводится достаточно подробное описание приемов настройки их параметров, что и позволяет выполнять указанную работу качественно.

Не менее важным является умение правильно трактовать изображение, наблюдаемое на экране. Наличие навыков в этом процессе позволит используя регуляторы, расположенные на панели управления эхолота, успешно удалить с экрана или существенно ослабить все шумовые засветки и засветки, не несущие полезной информации. С целью облегчения решения указанной задачи рассмотрим наиболее характерные помехи, сопровождающие полезную информацию и пути их снижения. Однако вначале еще раз отметим, что в современных эхолотах осуществляется цветовая или тональная селекция принятых антенной сигналов по их интенсивности. Как правило, для этих целей используется от 8 до 10 цветовых или тональных оттенков. Наиболее сильные сигналы обычно представляются красным цветом, а наиболее слабые – голубым. На рис. 1.16 представлена гамма цветов, используемая в эхолотах JМCF-

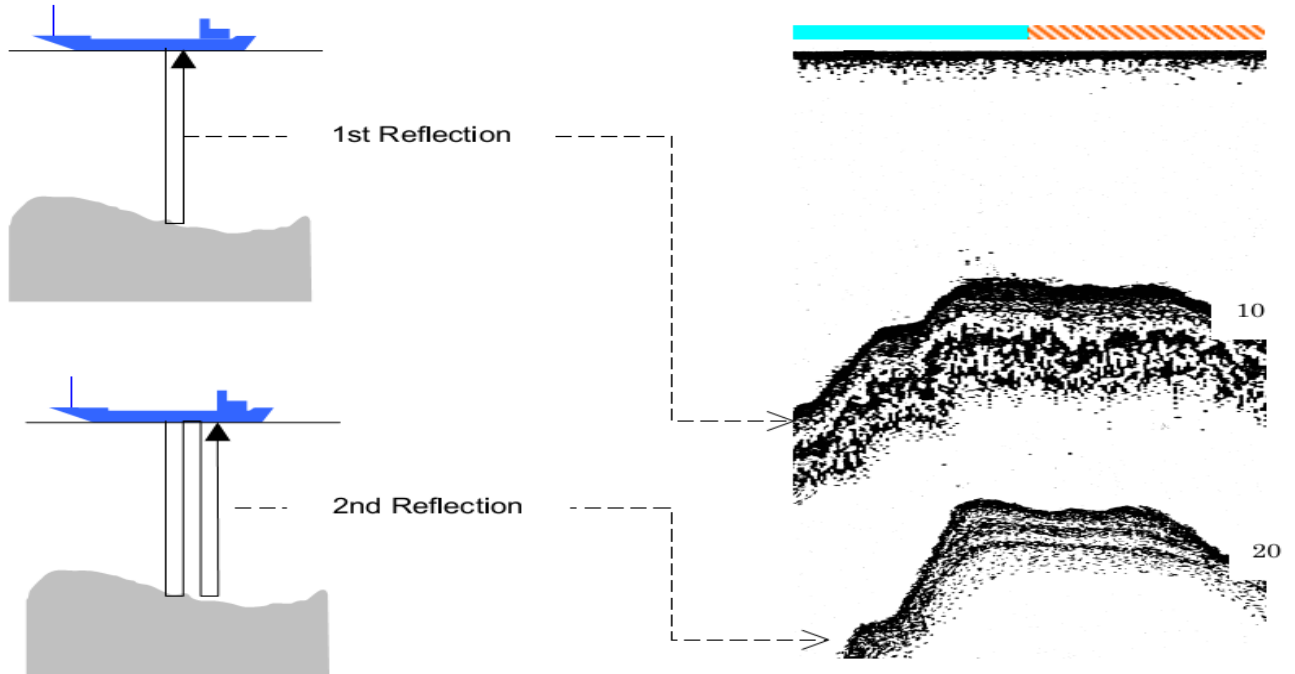


2000 и JМCF-

Гамма цветов, используемая для селекции интенсивности принятых сигналов в эхолотах JМCF-2000

Данный способ отображения текущей глубины позволяет не только получить информацию об уровне принятого сигнала, но и оценить отражающие способности дна и его структуру.

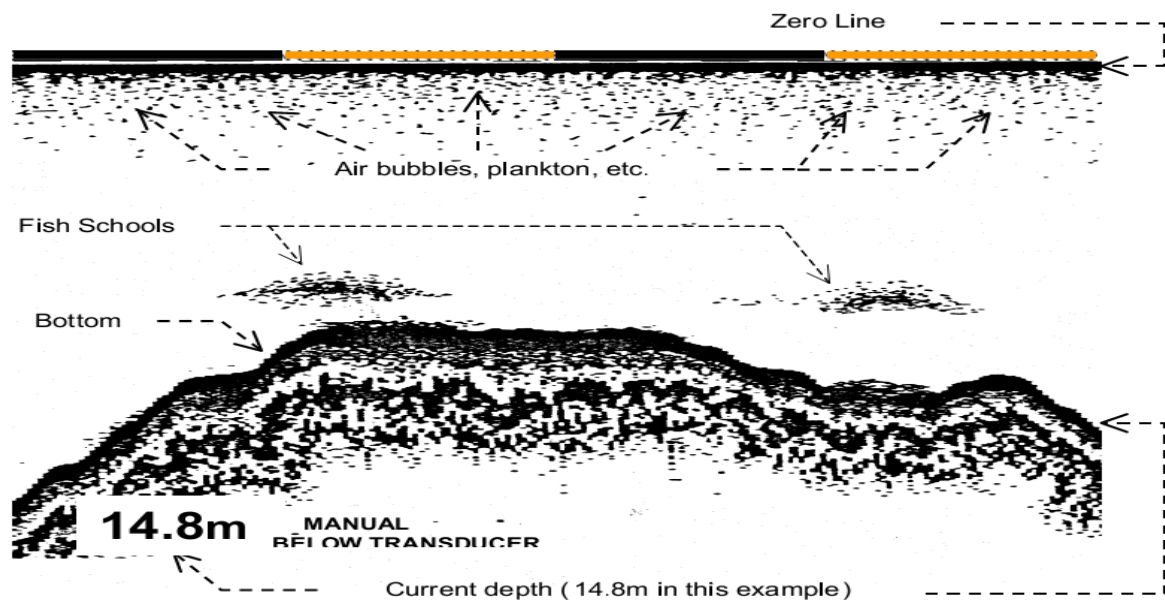
Одним из явлений, с которым может столкнуться судоводитель, это отображение на дисплее неоднократно отраженных от дна эхосигналов. Указанное явление, как правило, возникает на мелководье в силу того, что отраженный от дна сигнал достаточной интенсивности вновь отражается от корпуса судна и вновь направляется в сторону дна. Отразившись от него, он опять принимается антенной, в результате чего на экране вновь появляется



Регистрация двойного отражения посылки эхолота от дна

отметка глубины, но уже на удвоенном ее значении

Дополнительные засветки могут создавать сигналы, отраженные от косяков рыб, воздушных пузырьков, планктона, слоев с высоким температурным градиентом и т.п. В этом случае экран может выглядеть примерно так, как это показано на рис. 1.18.



Примерный вид экрана эхолота

В ряде случаев паразитные сигналы могут быть столь сильными, что система может посчитать их донным эхом и цифровой индикатор укажет неверную глубину. Поэтому при плавании особенно на малых глубинах следует сверять цифровой отсчет с графиком текущих глубин.

Наконец, следует четко представлять себе относительно чего измеряется глубина. Как правило, глубина может измеряться относительно плоскости вибратора антенны, относительно поверхности воды и относительно киля судна.

Оборудование:

Эхолот представленный в лаборатории

Контрольные вопросы:

1. Обнаружить неисправности эхолота
2. Описать особенности деталей эхолота.

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. Отчет должен быть составлен аккуратно и содержать:

1. Название работы и номер варианта;
2. Цель работы;
3. Содержание работы;

4. Устройство эхолота;
5. Описать детали эхолота;
6. Изображение схемы эхолота;
7. Контрольные вопросы;
8. Вывод.

Критерии оценивания:

«2» - задания не выполнены.

«3» - отсутствует схема или имеют место грубые ошибки.

«4» - задания выполнены правильно, но имеются неточности в выполнении схемы или описании.

«5» - задания выполнены правильно, без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

Тема: Подготовка к включению и включение судовых авторулевых в работу.

Цель практического занятия:

- Закрепление полученных знаний о рулевых машинах.
 - Развитие практических навыков по проверке и обслуживанию рулевых машин.
 - Формирование компетенции/компетентности в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
- Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- производить подготовку к работе, пуск и остановку рулевых машин.
- обнаруживать неисправности приборов входящих в комплектацию рулевых машин.

знать:

- общие сведения, классификацию судовых рулевых машин, основные характеристики, марки, особенностей конструкций, основных узлов и принципов действия; - порядка и сроков проведения различных видов ремонтных и профилактических работ рулевых машин, а также электрооборудования судов;

Время выполнения: 2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

- 1 Перед выходом в рейс необходимо подготовить к действию авторулевой одновременно с подготовкой к действию ЭП рулевого устройства и указателей положения руля.

До начала проверки авторулевого помощником капитана по заведованию должна быть выполнена про-верка соответствия показаний репитера - датчика авторулевого показаниям основного прибора гирокомпас (согласование шкал обоих приборов).

- 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,

3. При ТИ авторулевого переход с одного вида управления на другой необходимо:

1. Производить в соответствии с инструкциями по эксплуатации; при этом судно должно быть, как правило, на заданном курсе, а руль в диаметральной плоскости судна.
2. Коэффициент обратной связи и величина сигнала производной отклонения 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 обратной связи и уменьшать сигнал производной.

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 "следающий".

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

Настройка и регулировка авторулевых

Работы по настройке авторулевых выполняются на заводе-изготовителе, на заводе-строителе судна (перед сдаточными испытаниями), а также в процессе эксплуатации, после замены или ремонта узлов и деталей.

В эксплуатационных условиях настройку авторулевых проводит судовой экипаж или ремонтные мастерские.

Для регулировки и настройки используются тестер, ламповый вольтметр переменного тока, мегаомметр, секундомер, индикатор угловых величин и другие приборы.

Перед началом работ рекомендуется проверить сопротивление изоляции, для чего отсоединяются провода с выводных плат блока коррекции, усилителей УТ-1, УТ-3 и т. д. в соответствии с заводскими инструкциями.

Предельный угол поворота выходного валика (или рейки) исполнительного механизма устанавливаются при виде управления «Простой» с помощью винтов регулирующего устройства. Для этого снимают с прибора закрепленную четырьмя винтами крышку и, изменяя пределы поворота валика (движения рейки), добиваются необходимой скорости переключения руля.

Проверку установки прибора ИМ в нулевое положение выполняют по индикатору угловых или линейных перемещений. Повернув его ручку на некоторый угол, отпускают ее и фиксируют точность установки валика или рейки в нулевое положение. При необходимости, если нет других причин (заедание в передаточном механизме прибора ИМ, золотнике гидроусилителя), напряжением пружин нулевого установителя добиваются правильной установки ИМ в нулевое положение.

Электрические ограничители перекладки руля (конечные выключатели) регулируются при простом управлении. Если привод останавливается руль (по стрелке «Истинный» на корпусе рулевой машины в румпельном отделении) менее чем на $35 \pm 1^\circ$, то, отвинтив фиксирующие гайки кулачкового устройства прибора рулевого датчика (РД), поворотом шайб добиваются нужных пределов угла перекладки.

Установку в нулевое положение угловых датчиков - сельсинов-трансформаторов, сначала делают по имеющимся отметкам на роторе и статоре, а затем — по вольтметру. Для этого механизм, связанный с датчиком, переводят в нулевое положение. Ослабив крепежные винты статора, легким постукиванием по выколотке, упирающейся в статор, добиваются минимального отклонения стрелки прибора (20...50 мВ), подключенного к выводным зажимам датчика (провода, подходящие к выходу датчика, должны быть отсоединены).

При настройке коэффициента обратной связи сигналы интегрирующего и дифференцирующего устройств должны быть нулевыми. Для этого отключают вход блока коррекции (АИСТ) или снимают возбуждение с тахогенератора и выходного поворотного трансформатора интегратора.

Далее ручку КОС поворачивают до тех пор, пока угол перекладки руля, к примеру, вдвое превысит угол рыскания (вид управления «Автомат»). Затем, ослабив крепежные винты на шкале КОС, устанавливают и закрепляют шкалу так, чтобы против указателя находилось деление 0,5.

Настройку по сигналу дифференцирующего устройства в авторулевых АИСТ выполняют путем вращения штурвала со скоростью, при которой подвижный индекс перемещается по шкале на 1 град/с (вид управления «Автомат»). Стрелка «Истинный» должна опережать стрелку «Заданный» на угол не менее 10° . Если этого не происходит, то потенциометром R66 в блоке коррекции добиваются такого опережения.

В авторулевых типа АТР, сняв предварительно питание с принимающего сельсина курса (автоматного), вращают его со скоростью 1 об/с (угол отклонения стрелки «Истинный» должен быть не менее $20''$).

Иногда в авторулевых наблюдается **дрейф нуля**, то есть при совмещенных подвижном и неподвижном индексах картушки репитера руль заложен на некоторый угол.

Источником «остаточного» сигнала, вызывающего такое смещение, могут быть рассогласование следящей системы и ненулевой выход усилителей при нулевом входном сигнале.

Чтобы отыскать причину дрейфа нуля в условиях стоянки судна, отключают питание возбуждения угловых датчиков курсовой погрешности и обратной связи. Если причина дрейфа нуля в этих

датчиках, то руль вернется в диаметральною плоскость. Если же руль остается смещенным, необходимо проверить усилители сигналов. по производной

(дифференцирующее устройство) и интегрирующее устройство путем поочередного шунтирования зажимов вторичных обмоток выходных трансформаторов этих устройств.

После выявления звена, дающего дрейф нуля, выясняют и устраняют причины этого явления.

Настройка *интегрирующего устройства* производится при виде управления «Автомат», коэффициенте обратной связи, равном единице ($KOC = 1$) и положении ручки регулятора сигнала по производной на отметке «0».

В *авторулевых АТР* штурвалом задают угол 2° курса, затем, одновременно повернув штурвал на отметку 12° курса и включив секундомер, определяют время перекладки руля от 2° до 12° . Скорость перекладки руля, равная частному от деления угла 10° на полученное время, должна лежать в пределах $0,01 \dots 0,04$ град/с. Проверку выполняют в обе стороны.

Интегрирующее устройство системы АИСТ настраивается с помощью резисторов $R3$ и $R65$ блока коррекции. Вначале поворотом штурвала на входе блока устанавливают напряжение 400 мВ. Стрелка «Истинный» быстро перемещается примерно на 2° , затем продолжает медленно «ползти» в том же направлении. По времени перекладки руля от 3° до 8° определяют скорость его поворота, которая должна быть в пределах $0,01 \dots 0,04$ град/с в обе стороны.

В авторулевых с электромеханическими интегрирующими устройствами после перехода на «Простой» или «Следящий» вид управления может наблюдаться *медленное «сползание» руля с нуля*. Причиной такого движения является неточная установка поворотного трансформатора, питающего интегрирующий двигатель. В этом случае его необходимо установить в нулевое положение, как описано выше.

Основой **регулировки сельсинов**, от которой во многом зависит нормальная работа авторулевого, является точная установка сельсинов. При замене и регулировке сельсинов красную точку на конце ротора (знак «механического нуля») необходимо развернуть относительно точки на малой передней крышке сельсина на $60 \dots 70^\circ$ по часовой стрелке и произвести зацепление ротора с установленным в нулевом положении механизмом или узлом.

Оборудование:

Рулевая машина с управлением «Аист» представленная в лаборатории

Контрольные вопросы:

1. Обнаружить неисправности рулевой машины
2. Описать особенности деталей рулевой машины.

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. Отчет должен быть составлен аккуратно и содержать:

1. Название работы и номер варианта;
2. Цель работы;
3. Содержание работы;

4. Устройство рулевой машины;
5. Описать детали рулевой машины;
6. Изображение схемы деталей рулевой машины;
7. Контрольные вопросы;
8. Вывод.

Критерии оценивания:

«2» - задания не выполнены.

«3» - отсутствует схема или имеют место грубые ошибки.

«4» - задания выполнены правильно, но имеются неточности в выполнении схемы или описании.

«5» - задания выполнены правильно, без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

Тема: Подготовка к включению и включение судовых РЛС в работу.

Цель практического занятия:

– Закрепление полученных знаний о РЛС.

– Развитие практических навыков по проверке и обслуживанию РЛС.

– Формирование компетенции/компетентности в соответствии с требованиями

ФГОС СПО, МК ПДНВ ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- производить подготовку к работе, пуск и остановку РЛС.

- обнаруживать неисправности приборов входящих в комплектацию РЛС.

знать:

- общие сведения, классификацию судовых РЛС, основные характеристики, марки, особенностей конструкций, основных узлов и принципов действия; - порядка и сроков проведения различных видов ремонтных и профилактических работ РЛС, а также электрооборудования судов;

Время выполнения: 2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

Включение. Если РЛС «Наяда5» и тд- то сначала внешний осмотр, затем дать питание, подождать 4 минуты(пока прогреется), выставить все регуляторы почти на минимум и ТОЛЬКО после этого можно запускать передатчик(иначе погорит РЛС к х*ям). Потом настройка.

Если РЛС новая, то дать питание, и нажать «Transmit» потом настройка.

Настройка РЛС. При выведенном усилении яркость экрана делают такой, чтобы линия развёртки стала слегка заметной. Вводят изображение неподвижных колец дальности и фокусировкой делают их возможно более тонкими, затем вводят усиление. Лучшее положение ручки «Усиление», когда по всей площади экрана появляется слабый мерцающий фон шумов приёмника, – это максимальная чувствительность приёмника для обнаружения на максимальной дальности. Следить за яркостью экрана.

Уменьшение влияния помех. При наличии засветки от морских волн применяется временная автоматическая регулировка усиления (ВАРУ – Sea). При наличии помех от осадков рекомендуется использование помехозащитного устройства МПВ (Rain) при одновременном увеличении усиления. Для большего ослабления помех от осадков целесообразно использование

диапазона 10 см и импульсов меньшей длительности. Ложные сигналы от боковых лепестков диаграммы направленности могут подавляться посредством ВАРУ, но при этом подавляются и полезные сигналы, поэтому подавление ложных эхосигналов должно быть кратковременным только для их опознавания. При многократном отражении действительным является лишь первый эхосигнал, остальные можно убрать усилением, чтобы убедиться в положении истинных сигналов; ложные сигналы исчезают сами при увеличении дистанции или изменении взаимных ракурсов объектов.

Выбор режима индикации. Режим индикации выбирают исходя из конкретных условий плавания. В режиме относительного движения (ОД) наиболее наглядно и просто оценивается опасность столкновения и раньше обнаруживается изменение скорости целей, следующих пересекающимися курсами. В режиме истинного движения (ИД) раньше обнаруживаются малые неподвижные цели, нагляднее и проще выделяются цели движущиеся и неподвижные, раньше обнаруживается изменение курса встречными судами. В то же время в режиме ИД сложнее оценка опасности столкновения и предполагаемой дистанции расхождения. Наиболее употребимым является режим ОД. При наличии на судне двух РЛС удобно один индикатор использовать в ОД, а второй – в ИД.

Выбор шкал дальности. Радиолокационное наблюдение в открытом море следует вести преимущественно на шкалах среднего масштаба (12 миль) с периодическим просмотром обстановки на шкалах как более мелкого, так и более крупного масштаба. В стеснённых водах наблюдение рекомендуется вести исходя из обстоятельств плавания на шкалах крупного масштаба с периодическим обзором на мелкомасштабных шкалах.

Как правило, применительно к обстановке выбирается шкала, дающая разумный компромисс между наблюдением за ближними целями и достаточной дистанцией обнаружения новых целей. Совмещение этих противоположных требований может быть достигнуто применением крупномасштабной шкалы в относительном движении со смещённым центром развёртки.

Включение прибора сопровождается переводом тумблера на приёмном устройстве в положение ON (рис. 10). При этом на нем загорается желтый светодиод. Для включения индикаторного устройства необходимо нажать любую клавишу. Если приёмоиндикатор не реагирует в течении 30 сек., то начинается его самотестирование с последующим повтором запуска.

Значения некоторых переменных, вводимых при запуске, могут оказать существенное влияние на точность последующих обсерваций, поэтому необходим их строгий контроль. К таковым относятся: счислимое местоположение, UTC, высота антенны, номер геодезической системы. При этом точность местоположения должна быть не хуже 150 км, времени – не хуже 30 мин, высота антенны (отсчитывается от уровня моря) и номер геодезической системы должны быть известны. Для ввода перечисленных данных в группах RED POS, TIME, CONFIG POS нажатием →<← необходимо перейти к соответствующей функции.

Выход из любой редактируемой функции возвращает активный дисплей в исходное состояние. При корректировке местоположения и времени происходит перезапуск приёмоиндикатора с гашением дисплеев примерно на 5 сек.

После запуска приёмоиндикатор переходит к поиску и захвату сигналов спутников, который длится 1–2 мин. Контролировать состояние прибора можно как по активному дисплею в функциях POS или STAT, так и по сигналам зеленого светодиода STATUS на приёмном устройстве (рис. 10). Мигание светодиода соответствует поиску спутников, устойчивый свет – захвату сигналов и ведению непрерывной обсервации.

Использование функций, относящихся к определению позиции, курса, скорости и времени.

В навигационные периоды приёмоиндикатор осуществляет обсервации по сигналам GPS спутников. При недостаточности количества спутников для позиционирования ведётся счисление. Последнее требует ввода курса и скорости от лага и компаса или от внешнего навигатора. Время счисления (DEAD RECKONING) устанавливается в CONFIG POS (0–999 мин.).

По истечении времени счисления, если количество захваченных спутников недостаточно, обсервация может осуществляться по внешнему навигатору. Автоматическая смена навигатора разрешается в CONFIG POS.

Индикация позиции

Нажать POS. Активный дисплей покажет (например):

GPS 56 52.735 N

4 A 9 45.438 E

Число 4 во второй строке показывает количество используемых спутников. Буква справа от него указывает на качество обсервации. Последнее определяется:

A–хорошее;

B–удовлетворительное;

C–применимое;

O–неприменимое.

Нажатие →← дополняет позицию показом курса и скорости движения.

Оборудование:

РЛС представленная в лаборатории

Контрольные вопросы:

1. Обнаружить неисправности РЛС
2. Описать особенности деталей РЛС.

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. Отчет должен быть составлен аккуратно и содержать:

1. Название работы и номер варианта;
2. Цель работы;
3. Содержание работы;
4. Устройство РЛС;
5. Описать детали РЛС;
6. Изображение схемы деталей РЛС;
7. Контрольные вопросы;
8. Вывод.

Критерии оценивания:

«2» - задания не выполнены.

«3» - отсутствует схема или имеют место грубые ошибки.

«4» - задания выполнены правильно, но имеются неточности в выполнении схемы или описании.

«5» - задания выполнены правильно, без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

Тема: Органы управления и настройки приёмоиндикаторов спутниковых навигационных

систем. Тревоги и другие функции**приёмодикаторов.****Цель практического занятия:**

– Закрепление полученных знаний о радиоустановке.

– Развитие практических навыков по проверке и обслуживанию радиоустановке.

– Формирование компетенции/компетентности в соответствии с требованиями

ФГОС СПО, МК ПДНВ ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- производить подготовку к работе, пуск и остановку радиоустановки.

- обнаруживать неисправности приборов входящих в комплектацию радиоустановки .

знать:

- общие сведения, классификацию судовых радиоустановок, основные характеристики, марки, особенностей конструкций, основных узлов и принципов действия; - порядка и сроков проведения различных видов ремонтных и профилактических работ радиоустановок, а также электрооборудования судов;

Время выполнения: 2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

Проверить наличие символа ИМО “Радиостанция для спасательных средств” на УКВ – аппаратуре двусторонней радиотелефонной связи.

Наружный осмотр:

1. Проверить целостность корпуса и приспособления для крепления к одежде.
2. Проверить наличие инструкции по эксплуатации на корпусе.
3. Проверить состояние окраски (изделие должно быть либо окрашено в яркий желтый/оранжевый цвет, либо иметь маркировочную полосу яркого желтого/оранжевого цвета вокруг изделия).
4. Проверить наличие специально предназначенных батарей первичных элементов для использования при бедствии, если аппаратура предназначена для использования с источником энергии, заменяемым пользователем. Такие батареи первичных элементов должны иметь срок хранения, по крайней мере, два года и такую конструкцию, чтобы было видно, что они не использовались. Должны быть окрашены либо в яркий желтый/оранжевый цвет, либо иметь маркировочную полосу ярко-желтого/оранжевого цвета вокруг батареи. На наружной стороне элементов должна быть указана дата истечения срока службы элементов. Если аппаратура предназначена для использования с источником энергии, который не заменяется, то она должна быть оснащена батареей первичных элементов. УКВ -аппаратура двусторонней радиотелефонной связи в этом случае должна иметь такую конструкцию, чтобы было видно, что она не находилась в эксплуатации.

5. Проверить наличие на наружной стороне аппаратуры даты истечения срока годности батарей первичных элементов.
6. Проверить в действии зарядное устройство, если используются перезаряжаемые батареи.

Проверка работоспособности

1. Включить аппаратуру. Показатель работоспособности – визуальная индикация о включении.
2. Проверить работоспособность регулятора громкости. Показатель работоспособности – изменение уровня громкости.
3. Проверить работоспособность шумоподавителя. Показатель работоспособности -при изменении уровня шумоподавления должен быть слышен скачок уровня шума.
4. Проверить работоспособность переключателя каналов, возможность “быстрого” выбора 1 6-го канала. Показатель работоспособности – при включении аппаратуры она должна автоматически настраиваться на 16-й канал (если не предусмотрен режим сканирования), и переключение на данный канал работающей аппаратуры должно осуществляться одним действием при нажатии кнопки “16”.
5. Проверить работоспособность режима снижения уровня мощности (до 1 Вт и ниже) и индикации режима.
6. Проверить работоспособность УКВ радиостанции в режиме контрольной связи. Аппаратура должна обеспечивать работу на 16-м канале и по крайней мере на одном дополнительном канале. Включить две радиостанции на канале 16 и установить связь в пределах судна в симплексном режиме; выбрать другой канал на радиостанциях с целью выявить не работающие каналы на прием и передачу. *Примечание. При контрольной связи использовать режим снижения мощности.*
7. Проверить работоспособность аккумуляторных батарей. При проведении проверки методом контрольной радиосвязи обратить внимание на индикатор разряда батарей (если таковой имеется) – визуальная/звуковая индикация свидетельствует о снижении емкости аккумулятора.

Проверка работоспособности УКВ радиоустановки

Смотри – п. 1.3.3. «Проверка работоспособности устройства ЦИВ»

Проверка работоспособности устройства ЦИВ

1. Проверить работоспособность кодирующего устройства ЦИВ и приемника для наблюдения за ЦИВ по петле обратной связи «Контроллер ЦИВ – контроллер приемопередатчика – приемник ЦИВ»
2. Проверить работоспособность контроллера ЦИВ в режиме самоконтроля, используя инструкцию по эксплуатации.
3. Проверить достоверность принимаемой информации путем контроля работоспособности УКВ-радиоустановки с излучением в эфир в режиме избирательного вызова. Для этого:

- Включить УКВ радиостановку с ЦИВ.
- Ввести, пользуясь инструкцией по эксплуатации девятизначный цифровой идентификатор вызываемой станции (береговой или судовой), категорию вызова -Routine, предлагаемый рабочий канал.
- Передать вызов на 70-м канале. Показатель работоспособности радиостанций -должен придти сигнал подтверждения. *Примечание. При наличии на судне дублирующей УКВ радиостановки возможно проведение проверки путем передачи вызова ЦИВ с одной установки на другую.*
- Просмотреть координаты судна, введенные в устройство ЦИВ. Показатель работоспособности – на экране дисплея должны отразиться последние введенные координаты судна вместе со временем, когда эти координаты были определены.
- Просмотреть на экране дисплея идентификационные номера – собственный девятизначный цифровой идентификатор судна и групповые номера, если они введены с радиостановку.
- Просмотреть на экране дисплея принятые сообщения. Показатель работоспособности – на экране дисплея должны появиться обычные сообщения и сообщения о бедствии (до 20-и сообщений с категорией бедствия).

Оборудование:

Радиостановка представленная в лаборатории

Контрольные вопросы:

1. Обнаружить неисправности радиостановки.
2. Описать особенности деталей радиостановки.

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. Отчет должен быть составлен аккуратно и содержать:

1. Название работы и номер варианта;
2. Цель работы;
3. Содержание работы;
4. Устройство радиостановки;
5. Описать детали радиостановки;
6. Изображение схемы деталей радиостановки;
7. Контрольные вопросы;
8. Вывод.

Критерии оценивания:

«2» - задания не выполнены.

«3» - отсутствует схема или имеют место грубые ошибки.

«4» - задания выполнены правильно, но имеются неточности в выполнении схемы или описании.

«5» - задания выполнены правильно, без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

Тема: Подготовка к включению и включение радиоборудования ГМССБ в работу.

Цель практического занятия:

- Закрепление полученных знаний о радиооборудовании ГМССБ.
- Развитие практических навыков по проверке и обслуживанию радиооборудования ГМССБ.
- Формирование компетенции/компетентности в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ: Обучающийся должен

уметь:

- производить подготовку к работе, пуск и остановку радиооборудования ГМССБ.
- обнаруживать неисправности приборов входящих в комплектацию радиооборудования ГМССБ.

знать:

- общие сведения, классификацию радиооборудования ГМССБ, основные характеристики, марки, особенностей конструкций, основных узлов и принципов действия; - порядка и сроков проведения различных видов ремонтных и профилактических работ радиооборудования ГМССБ, а также электрооборудования судов;

Время выполнения: 2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения:

Порядок подготовки и включения в работу радиооборудования ГМССБ включает следующие этапы:

1. **Получение лицензии** на право эксплуатации радиооборудования ГМССБ. Для судов под российским флагом её выдаёт Госсвязьнадзор.
2. **Проверка наличия дипломов операторов ГМССБ** у судоводителей. Все они должны иметь соответствующие дипломы. Один из помощников капитана назначается ответственным за обеспечение радиосвязи и ведение документации.
3. **Назначение помощников капитана**, ответственных за подачу сигнала бедствия. Эти обязанности вносят в судовое расписание по тревогам и личные карточки.
4. **Контроль капитаном судна** несения радиовахты в соответствии с требованиями Регламента радиосвязи. Он должен убедиться, что ведение рутинного радиообмена на ходовом мостике не мешает безопасности мореплавания.

При установке радиооборудования ГМССБ необходимо соблюдать следующие принципы:

- системы оповещения о бедствии должны управляться с места управления судном;
- должна обеспечиваться постоянная работоспособность оборудования;
- должен быть резервный источник питания

Оборудование:

Радиооборудование ГМССБ представленное в лаборатории.

Контрольные вопросы:

1. Обнаружить неисправности радиооборудования ГМССБ.
2. Описать особенности деталей радиооборудования ГМССБ.

Требования к отчёту по практической работе:

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради. Отчет должен быть составлен аккуратно и содержать:

1. Название работы и номер варианта;
2. Цель работы;
3. Содержание работы;
4. Устройство радиооборудования ГМССБ;
5. Описать детали радиооборудования ГМССБ;
6. Изображение схемы деталей радиооборудования ГМССБ;
7. Контрольные вопросы;
8. Вывод.

Критерии оценивания:

«2» - задания не выполнены.

«3» - отсутствует схема или имеют место грубые ошибки.

«4» - задания выполнены правильно, но имеются неточности в выполнении схемы или описании.

«5» - задания выполнены правильно, без ошибок.

Задания для оценки освоения МДК.01.02 Эксплуатация судовых энергетических установок, механизмов и систем.

Текущий контроль**Раздел 1. Судовые энергетические установки, механизмы и системы.****ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ****Перечень практических занятий**

№ и название практического занятия	Раздел Тема	Количество часов	Формируемые компетенции в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ
Практическое занятие № 1 Изучение деталей остова двигателей	Раздел 1 Тема 1.1	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 2 Устройство систем, обслуживающих двигатель - исследование систем пуска, смазки, топливной, реверсивных устройств валопроводов	Раздел 1 Тема 1.1	6 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 3 Подготовка к пуску, работа, установка ДВС, контроль во время работы. Назначение и способы регулировки ДВС.	Раздел 1 Тема 1.2	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18

Практическое занятие № 4 Основные сведения о главных судовых котлах	Раздел 1 Тема 1.3	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 5 Назначение, устройство и принцип действия судовых вспомогательных и утилизационных котлов, типы котлов.	Раздел 1 Тема 1.3	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 6 Топочные устройства вспомогательных котлов	Раздел 1 Тема 1.3	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 7 Назначение и устройство систем, обслуживающих котлы. Арматура и автоматические устройства котлов	Раздел 1 Тема 1.3	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 8 Эксплуатация и техническое обслуживание судовых дизельных двигателей	Раздел 1 Тема 1.4	2 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 9 Изучение систем автоматизации управления главными двигателями	Раздел 1 Тема 1.5	2 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 10 Изучение схемы автоматизации систем охлаждения ДВС.	Раздел 1 Тема 1.6	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 11 Изучение систем автоматизации воздушных компрессоров.	Раздел 1 Тема 1.6	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 12 Изучение систем автоматизации	Раздел 1 Тема 1.6	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18

топливных сепараторов.			
Практическое занятие № 13 Изучение систем автоматизации топливных и масляных систем.	Раздел 1 Тема 1.6	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18
Практическое занятие № 14 Изучение систем автоматизации управления главными двигателями.	Раздел 1 Тема 1.6	4 ч	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9, К 1, К 5, К 6, К 10, К 18

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: Изучение деталей остова двигателей

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний по устройству судовых двигателей внутреннего сгорания.
2. Формирование навыков определения назначения и конструкции деталей остова двигателя.
3. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- определять основные детали остова двигателя и их назначение;
- выполнять внешний осмотр деталей двигателя;
- выявлять возможные дефекты и повреждения элементов остова;
- пользоваться технической документацией и справочными материалами;
- соблюдать требования охраны труда при работе с механизмами и оборудованием.

Обучающийся должен знать:

- назначение и конструкцию остова двигателя;
- устройство фундаментной рамы, станины, блока цилиндров, крышек цилиндров и картера;
- материалы, применяемые для изготовления деталей остова;
- основные виды износов и повреждений деталей двигателя;
- требования к техническому состоянию элементов остова двигателя.

Время выполнения:

4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Остов двигателя представляет собой несущую конструкцию двигателя внутреннего сгорания, предназначенную для размещения и крепления основных узлов и механизмов двигателя, восприятия механических нагрузок и обеспечения необходимой жесткости конструкции.

К основным деталям остова относятся:

Фундаментная рама

Является основанием двигателя, служит для его крепления к судовому фундаменту и восприятия нагрузок от работающих механизмов.

Станина

Соединяет фундаментную раму с блоком цилиндров, обеспечивает прочность и жесткость конструкции двигателя.

Блок цилиндров

Основная часть двигателя, в которой размещаются цилиндры, каналы охлаждения и элементы газораспределительного механизма.

Картер

Предназначен для размещения коленчатого вала и системы смазки двигателя, а также защиты внутренних механизмов от загрязнения.

Крышка цилиндра

Закрывает цилиндр сверху, образует камеру сгорания и служит для установки клапанов, форсунок и пусковых устройств.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с конструкцией двигателя.
2. Изучить расположение основных деталей остова.
3. Определить назначение каждой детали.
4. Выполнить внешний осмотр элементов остова.
5. Выявить возможные признаки износа, трещин, коррозии и деформаций.
6. Заполнить таблицу результатов наблюдений.

Таблица наблюдений

Наименование детали	Назначение	Материал изготовления	Возможные дефекты
Фундаментная рама			

Станина			
Блок цилиндров			
Картер			
Крышка цилиндра			

Обору
дован
ие
1. У

чебный двигатель или его макет.

2. Комплект слесарного инструмента.
3. Измерительный инструмент.
4. Техническая документация двигателя.
5. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- описание деталей остова двигателя;
- заполненная таблица наблюдений;
- описание обнаруженных дефектов (при наличии);
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Что называется остовом двигателя?
2. Каково назначение фундаментной рамы?
3. Для чего служит блок цилиндров?
4. Какие детали входят в состав остова двигателя?
5. Какие дефекты могут возникать в деталях остова?
6. Каково назначение картера двигателя?
7. Какие требования предъявляются к деталям остова двигателя?

Критерии оценивания

- «2» – требования по практической работе не выполнены.
- «3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть не выполнена полностью.
- «4» – практическая часть выполнена с незначительными ошибками.
- «5» – задание выполнено полностью и без ошибок.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: Устройство систем, обслуживающих двигатель. Исследование систем пуска, смазки, топливной системы и реверсивных устройств валопроводов.

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление и систематизация знаний по устройству систем, обслуживающих судовые двигатели.
2. Изучение назначения, принципа действия и основных элементов систем пуска, смазки, топливной системы и реверсивных устройств валопроводов.
3. Формирование практических навыков по определению технического состояния обслуживающих систем двигателя.
4. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- определять назначение и основные элементы систем, обслуживающих двигатель;
- распознавать элементы систем пуска, смазки и топливоснабжения на двигателе и схемах;
- контролировать параметры работы обслуживающих систем;
- выявлять характерные неисправности и причины их возникновения;
- соблюдать требования безопасности при эксплуатации судовых энергетических установок.

Обучающийся должен знать:

- назначение и устройство систем пуска двигателя;
- назначение и устройство системы смазки;
- состав и принцип работы топливной системы двигателя;
- устройство и назначение реверсивных устройств валопроводов;
- основные неисправности обслуживающих систем и способы их предупреждения.

Время выполнения:

6 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Для обеспечения надежной работы двигателя применяются системы, обеспечивающие его запуск, смазку трущихся деталей, подачу топлива и изменение направления вращения гребного винта.

Система пуска двигателя

Система пуска предназначена для приведения двигателя в рабочее состояние. На судовых двигателях наиболее распространен пуск сжатым воздухом.

Основные элементы системы:

- воздушный компрессор;
- воздушные баллоны;
- пусковые клапаны;
- воздухораспределитель;
- трубопроводы и арматура.

Система смазки

Система смазки предназначена для уменьшения трения между деталями двигателя, охлаждения трущихся поверхностей и удаления продуктов износа.

Основные элементы системы:

- масляный насос;
- фильтры грубой и тонкой очистки;
- масляный холодильник;
- трубопроводы;
- масляный картер;
- контрольно-измерительные приборы.

Топливная система

Топливная система обеспечивает хранение, очистку, подготовку и подачу топлива к цилиндрам двигателя.

Основные элементы:

- топливные цистерны;
- сепараторы топлива;
- фильтры;
- топливоподкачивающие насосы;
- топливные насосы высокого давления;
- форсунки;
- трубопроводы.

Реверсивные устройства валопроводов

Реверсивные устройства предназначены для изменения направления вращения гребного винта и обеспечения движения судна вперед или назад.

Основные типы реверсивных устройств:

- реверс-редукторы;
- реверсивные муфты;
- винты регулируемого шага.

Порядок выполнения работы

1. Изучить конструкцию и назначение систем пуска, смазки и топливоснабжения двигателя.
2. Ознакомиться с устройством реверсивных механизмов валопроводов.
3. Определить основные элементы каждой системы.
4. Составить схему взаимодействия систем двигателя.
5. Выявить возможные неисправности и способы их устранения.
6. Заполнить таблицу наблюдений.

Таблица наблюдений

Система	Назначение	Основные элементы	Возможные неисправности
Система пуска			
Система смазки			
Топливная система			
Реверсивное устройство			

Оборудование

1. Учебный стенд или судовой двигатель.
2. Комплект плакатов и схем.
3. Техническая документация двигателя.
4. Измерительные приборы.
5. Комплект слесарного инструмента.
6. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- описание исследуемых систем;
- заполненная таблица наблюдений;

- схемы обслуживающих систем двигателя;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначена система пуска двигателя?
2. Какие элементы входят в состав системы смазки?
3. Каково назначение топливной системы?
4. Какие функции выполняют топливные насосы высокого давления?
5. Для чего предназначены сепараторы топлива?
6. Какие устройства используются для реверсирования валопровода?
7. Какие неисправности наиболее характерны для системы смазки?
8. Как осуществляется пуск судового дизеля сжатым воздухом?
9. Какие параметры необходимо контролировать при работе топливной системы?
10. Каково назначение винта регулируемого шага?

Критерии оценивания

«2» – требования по практической работе не выполнены.

«3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена не полностью.

«4» – практическая часть выполнена с незначительными ошибками.

«5» – работа выполнена полностью, ответы на контрольные вопросы даны верно, вывод сформулирован грамотно.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Тема: Подготовка к пуску, работа и остановка ДВС. Контроль во время работы. Назначение и способы регулировки ДВС

Цель практического занятия:

1. Закрепление и углубление знаний по эксплуатации двигателей внутреннего сгорания.
2. Изучение порядка подготовки двигателя к пуску, контроля его работы и остановки.
3. Приобретение навыков выполнения основных регулировок двигателя.
4. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- выполнять подготовку двигателя внутреннего сгорания к пуску;
- производить запуск и остановку двигателя в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- контролировать основные параметры работы двигателя;
- определять признаки неисправностей по показаниям контрольно-измерительных приборов;
- выполнять основные регулировки механизмов и систем двигателя;
- соблюдать требования охраны труда и техники безопасности.

Обучающийся должен знать:

- порядок подготовки ДВС к пуску;
- последовательность операций при запуске и остановке двигателя;
- основные параметры, контролируемые во время работы двигателя;
- назначение регулировок двигателя и их влияние на его работу;
- основные неисправности, возникающие при эксплуатации двигателя.

Время выполнения:

4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Надежная работа двигателя внутреннего сгорания обеспечивается правильной подготовкой к пуску, постоянным контролем рабочих параметров и своевременным выполнением регулировок.

Подготовка двигателя к пуску

Перед запуском необходимо выполнить следующие операции:

- произвести внешний осмотр двигателя;
- проверить уровень масла в системе смазки;
- проверить уровень охлаждающей жидкости;
- убедиться в исправности топливной системы;
- проверить отсутствие посторонних предметов на движущихся частях;
- проверить давление пускового воздуха (для судовых дизелей);
- открыть необходимые вентили и краны рабочих систем.

Пуск двигателя

Пуск двигателя осуществляется в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

После запуска необходимо проверить:

- давление масла;
- температуру охлаждающей жидкости;
- частоту вращения коленчатого вала;
- отсутствие посторонних шумов и вибраций;
- герметичность систем двигателя.

Контроль работы двигателя

Во время работы двигателя контролируются:

- давление масла;
- температура масла;
- температура охлаждающей воды;
- давление топлива;
- частота вращения двигателя;
- температура выпускных газов;
- наличие посторонних шумов и стуков.

При отклонении параметров от допустимых значений необходимо принять меры по устранению неисправности или остановить двигатель.

Остановка двигателя

Остановка двигателя выполняется в следующем порядке:

1. Постепенно снизить нагрузку.
2. Перевести двигатель на минимальные обороты.
3. Остановить подачу топлива.
4. Контролировать остановку двигателя.
5. Выполнить послепусковой осмотр.
6. Зафиксировать параметры работы в эксплуатационной документации.

Назначение регулировок двигателя

Регулировка двигателя предназначена для обеспечения его экономичной, безопасной и надежной работы.

Основными регулировками являются:

- регулировка тепловых зазоров клапанов;
- регулировка подачи топлива;
- регулировка угла опережения впрыска топлива;
- регулировка частоты вращения холостого хода;
- регулировка форсунок;
- регулировка натяжения приводных ремней.

Правильная регулировка обеспечивает снижение расхода топлива, уменьшение износа деталей и повышение ресурса двигателя.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с инструкцией по эксплуатации двигателя.
2. Выполнить подготовку двигателя к пуску.
3. Изучить последовательность запуска двигателя.

4. Определить параметры, подлежащие контролю во время работы.
5. Ознакомиться с основными регулировками двигателя.
6. Заполнить таблицу наблюдений.
7. Сделать вывод о значении контроля и регулировки двигателя.

Таблица наблюдений

Контролируемый параметр	Нормальное значение	Возможные отклонения	Причина отклонения
Давление масла			
Температура масла			
Температура охлаждающей воды			
Давление топлива			
Частота вращения			
Температура выпускных газов			

Оборудование

1. Учебный двигатель внутреннего сгорания или его макет.
2. Комплект слесарного инструмента.
3. Контрольно-измерительные приборы.
4. Техническая документация двигателя.
5. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- порядок подготовки двигателя к пуску;
- последовательность запуска и остановки двигателя;
- перечень контролируемых параметров;
- заполненная таблица наблюдений;
- описание основных регулировок двигателя;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Какие операции выполняются при подготовке двигателя к пуску?

2. Какие параметры необходимо контролировать после запуска двигателя?
3. Для чего контролируется давление масла?
4. Какие признаки свидетельствуют о неисправности двигателя во время работы?
5. В какой последовательности производится остановка двигателя?
6. Для чего выполняется регулировка тепловых зазоров клапанов?
7. Как влияет регулировка подачи топлива на работу двигателя?
8. Какие последствия могут возникнуть при неправильной регулировке двигателя?
9. Почему необходимо контролировать температуру охлаждающей жидкости?
10. Каково назначение регулировки угла опережения впрыска топлива?

Критерии оценивания

- «2» – требования по практической работе не выполнены.
- «3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена не полностью.
- «4» – практическая часть выполнена с незначительными ошибками.
- «5» – работа выполнена полностью, без ошибок, обучающийся уверенно объясняет порядок подготовки, контроля и регулировки двигателя внутреннего сгорания.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Тема: Основные сведения о главных судовых котлах

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление и систематизация знаний об устройстве и назначении главных судовых котлов.
2. Изучение конструкции, принципа действия и основных элементов судовых котлов.
3. Формирование навыков определения основных узлов котельной установки и контроля ее технического состояния.
4. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- определять основные элементы главного судового котла;
- объяснять назначение отдельных узлов котельной установки;
- читать простейшие схемы котельных установок;
- контролировать основные параметры работы котла;
- выявлять основные неисправности и отклонения в работе котельной установки.

Обучающийся должен знать:

- назначение главных судовых котлов;
- классификацию судовых котлов;
- устройство и принцип действия водотрубных и огнетрубных котлов;
- назначение основных элементов котла;
- основные параметры работы судовых котлов;
- требования безопасности при эксплуатации котельных установок.

Время выполнения:**4 академических часа****Содержание работы, алгоритм выполнения**

Главный судовой котел предназначен для выработки водяного пара, используемого в качестве рабочего тела энергетической установки судна и для обеспечения работы различных судовых механизмов и систем.

В зависимости от конструкции судовые котлы подразделяются на:

- водотрубные;
- огнетрубные;
- комбинированные;
- утилизационные.

На современных судах наиболее широкое распространение получили водотрубные котлы благодаря высокой производительности и надежности.

Основные элементы главного судового котла**Барабан котла**

Предназначен для накопления воды и пара, а также разделения пароводяной смеси.

Топочное устройство

Служит для сжигания топлива и получения тепловой энергии.

Водяные и пароперегревательные трубы

Обеспечивают передачу тепла от продуктов сгорания к воде и пару.

Пароперегреватель

Предназначен для повышения температуры насыщенного пара.

Экономайзер

Использует тепло уходящих газов для подогрева питательной воды.

Воздухоподогреватель

Предназначен для подогрева воздуха, поступающего в топку.

Арматура и контрольно-измерительные приборы

Обеспечивают безопасную эксплуатацию котла и контроль рабочих параметров.

Основные параметры работы котла

При эксплуатации котла необходимо контролировать:

- давление пара;
- температуру пара;
- уровень воды в котле;
- температуру питательной воды;
- давление топлива;
- температуру уходящих газов.

Отклонение параметров от установленных норм может привести к снижению эффективности работы или аварийным ситуациям.

Основные требования безопасности

При эксплуатации котлов запрещается:

- работа при неисправных предохранительных клапанах;
- эксплуатация при неисправных указателях уровня воды;
- превышение допустимого давления;
- работа при недостаточном уровне воды в барабане котла.

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение главного судового котла.
2. Ознакомиться с классификацией судовых котлов.
3. Рассмотреть конструкцию основных элементов котла.
4. Определить назначение каждого элемента.
5. Изучить параметры, подлежащие контролю во время работы котла.
6. Заполнить таблицу наблюдений.
7. Сделать вывод о значении котельной установки в составе судовой энергетической установки.

Таблица наблюдений

Элемент котла	Назначение	Контролируемые параметры	Возможные неисправности
Барабан котла			
Топочное устройство			
Пароперегреватель			
Экономайзер			
Воздухоподогреватель			

Элемент котла	Назначение	Контролируемые параметры	Возможные неисправности
Предохранительный клапан			

Оборудование

1. Учебный стенд судового котла или макет.
2. Плакаты и схемы котельных установок.
3. Техническая документация.
4. Контрольно-измерительные приборы.
5. Комплект средств индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- классификация судовых котлов;
- описание основных элементов котла;
- заполненная таблица наблюдений;
- основные параметры работы котла;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение главного судового котла?
2. Какие типы судовых котлов применяются на судах?
3. Для чего предназначен барабан котла?
4. Каково назначение пароперегревателя?
5. Для чего используется экономайзер?
6. Какие параметры необходимо контролировать во время работы котла?
7. Каково назначение предохранительных клапанов?
8. Почему необходимо контролировать уровень воды в котле?
9. Какие неисправности могут возникать в работе котельной установки?
10. Какие требования безопасности предъявляются к эксплуатации судовых котлов?

Критерии оценивания

«2» – требования по практической работе не выполнены.

- «3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена не полностью.
- «4» – практическая часть выполнена с незначительными ошибками.
- «5» – работа выполнена полностью, без ошибок, обучающийся уверенно объясняет устройство, назначение и принцип работы главного судового котла, а также контролируемые параметры его эксплуатации.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Тема: Назначение, устройство и принцип действия судовых вспомогательных и утилизационных котлов. Типы котлов

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление и систематизация знаний о судовых вспомогательных и утилизационных котлах.
2. Изучение назначения, устройства и принципа действия различных типов судовых котлов.
3. Формирование навыков определения основных узлов и элементов котельных установок.
4. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- определять типы судовых котлов по их конструкции и назначению;
- различать основные элементы вспомогательных и утилизационных котлов;
- объяснять принцип работы различных типов котлов;
- контролировать основные параметры работы котельных установок;
- выявлять возможные неисправности котельного оборудования.

Обучающийся должен знать:

- назначение вспомогательных и утилизационных котлов;
- классификацию судовых котлов;
- устройство и принцип действия вспомогательных котлов;
- устройство и принцип действия утилизационных котлов;
- основные параметры эксплуатации котельных установок;
- требования безопасности при эксплуатации судовых котлов.

Время выполнения:

4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Судовые котлы предназначены для получения пара или горячей воды, используемых для обеспечения работы энергетической установки, судовых механизмов и бытовых нужд экипажа. В зависимости от назначения на судах применяются вспомогательные и утилизационные котлы.

Вспомогательные котлы

Вспомогательные котлы предназначены для выработки пара и горячей воды независимо от работы главного двигателя.

Пар используется для:

- отопления помещений;
- подогрева топлива и масел;
- работы вспомогательных механизмов;
- хозяйственно-бытовых нужд экипажа;
- технологических процессов на специализированных судах.

Основными элементами вспомогательного котла являются:

- корпус котла;
- топочное устройство;
- пароводяной барабан;
- трубная система;
- предохранительные устройства;
- контрольно-измерительные приборы.

Утилизационные котлы

Утилизационные котлы используют теплоту отработавших газов главного двигателя для получения пара без дополнительного расхода топлива.

Основные преимущества утилизационных котлов:

- повышение экономичности энергетической установки;
- снижение расхода топлива;
- использование вторичных энергетических ресурсов;
- уменьшение тепловых потерь.

Основными элементами утилизационного котла являются:

- газоход;
- трубный пучок;
- пароводяной барабан;
- система циркуляции воды;
- арматура и приборы контроля.

Типы судовых котлов

По конструкции судовые котлы подразделяются на:

Водотрубные котлы

Вода циркулирует внутри труб, а горячие газы омывают трубы снаружи.

Преимущества:

- высокая производительность;
- быстрое получение пара;
- высокая безопасность эксплуатации.

Огнетрубные котлы

Горячие газы проходят внутри труб, а вода находится снаружи труб.

Преимущества:

- простота конструкции;
- удобство обслуживания;
- надежность работы.

Комбинированные котлы

Сочетают элементы водотрубных и огнетрубных котлов, обеспечивая более эффективное использование тепловой энергии.

Основные параметры работы котлов

Во время эксплуатации необходимо контролировать:

- давление пара;
- температуру пара;
- уровень воды;
- температуру питательной воды;
- температуру уходящих газов;
- исправность предохранительных устройств.

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение вспомогательных и утилизионных котлов.
2. Ознакомиться с устройством различных типов котлов.
3. Рассмотреть основные элементы котельных установок.
4. Изучить принцип действия вспомогательного и утилизионного котлов.
5. Сравнить различные типы котлов.
6. Заполнить таблицу наблюдений.
7. Сделать вывод о преимуществах и особенностях различных типов судовых котлов.

Таблица наблюдений

Тип котла	Назначение	Основные элементы	Преимущества	Недостатки
Вспомогательный				

Тип котла	Назначение	Основные элементы	Преимущества	Недостатки
Утилизационный				
Водотрубный				
Огнетрубный				
Комбинированный				

Оборудование

1. Учебный стенд или макет судового котла.
2. Плакаты и схемы котельных установок.
3. Техническая документация.
4. Контрольно-измерительные приборы.
5. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- классификация судовых котлов;
- описание устройства вспомогательного и утилизационного котлов;
- сравнительная характеристика типов котлов;
- заполненная таблица наблюдений;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение вспомогательных судовых котлов?
2. Для чего применяются утилизационные котлы?
3. В чем заключается принцип работы утилизационного котла?
4. Какие основные элементы входят в состав вспомогательного котла?
5. Чем отличаются водотрубные котлы от огнетрубных?
6. Какие преимущества имеют водотрубные котлы?
7. Какие параметры необходимо контролировать при эксплуатации котлов?
8. Почему использование утилизационных котлов повышает экономичность судна?
9. Каково назначение предохранительных устройств котла?
10. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при эксплуатации судовых котлов?

Критерии оценивания

«2» – требования по практической работе не выполнены.

«3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена не полностью.

«4» – практическая часть выполнена с незначительными ошибками.

«5» – работа выполнена полностью, без ошибок, обучающийся уверенно объясняет назначение, устройство и принцип действия вспомогательных и утилизационных котлов, а также особенности различных типов судовых котлов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

Тема: Топочные устройства вспомогательных котлов

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление и систематизация знаний о топочных устройствах вспомогательных судовых котлов.
2. Изучение назначения, устройства и принципа действия топочных устройств.
3. Формирование навыков определения основных элементов топки и контроля их технического состояния.
4. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- определять основные элементы топочного устройства вспомогательного котла;
- объяснять принцип работы топочных устройств;
- распознавать элементы топки по схемам и чертежам;
- контролировать параметры процесса горения;
- выявлять основные неисправности топочного оборудования.

Обучающийся должен знать:

- назначение топочных устройств вспомогательных котлов;
- устройство и принцип работы форсуночных топок;
- виды применяемого топлива;
- основные элементы системы подачи топлива и воздуха;
- требования безопасности при эксплуатации топочных устройств;
- причины нарушения процесса горения и способы их устранения.

Время выполнения:

4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Топочное устройство является важнейшей частью вспомогательного котла и предназначено для сжигания топлива с целью получения тепловой энергии, необходимой для выработки пара или нагрева воды.

Эффективность работы котла во многом зависит от правильной организации процесса горения топлива в топке.

Назначение топочного устройства

Топочное устройство обеспечивает:

- подготовку топлива к сжиганию;
- подачу топлива в топку;
- подачу необходимого количества воздуха;
- устойчивое горение топлива;
- полное сгорание топлива с максимальным выделением тепла.

Основные элементы топочного устройства

В состав топочного устройства входят:

Форсунка

Предназначена для распыливания топлива на мелкие частицы, обеспечивающие эффективное смешивание с воздухом и качественное сгорание.

Воздухонаправляющее устройство

Обеспечивает подачу воздуха в зону горения и образование топливовоздушной смеси.

Топочная камера

Пространство, в котором происходит процесс горения топлива.

Система подачи топлива

Включает:

- топливные насосы;
- фильтры;
- подогреватели топлива;
- трубопроводы и арматуру.

Устройство розжига

Предназначено для воспламенения топливовоздушной смеси при запуске котла.

Принцип действия топочного устройства

Топливо из расходной цистерны через фильтры и подогреватели подается к форсунке. Форсунка распыляет топливо в топочной камере, где оно смешивается с воздухом, поступающим от

вентилятора. После воспламенения происходит устойчивое горение топлива и выделение тепловой энергии, которая используется для получения пара.

Основные параметры процесса горения

Во время работы топочного устройства контролируются:

- давление топлива перед форсункой;
- температура топлива;
- давление воздуха;
- устойчивость факела;
- цвет и форма пламени;
- температура дымовых газов.

Правильное горение характеризуется устойчивым факелом без дыма и копоти.

Основные неисправности топочных устройств

Наиболее распространенными неисправностями являются:

- засорение форсунок;
- недостаточная подача топлива;
- недостаточная подача воздуха;
- нарушение распыла топлива;
- неустойчивое горение;
- образование копоти и сажи;
- погасание факела.

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение топочного устройства вспомогательного котла.
2. Ознакомиться с конструкцией форсунки и топочной камеры.
3. Рассмотреть схему подачи топлива и воздуха.
4. Изучить принцип образования топливовоздушной смеси.
5. Определить параметры, контролируемые во время работы топки.
6. Выявить возможные неисправности топочного устройства.
7. Заполнить таблицу наблюдений.
8. Сделать вывод о значении правильной организации процесса горения.

Таблица наблюдений

Элемент топочного устройства	Назначение	Контролируемые параметры	Возможные неисправности
Форсунка			
Топочная камера			

Элемент топочного устройства	Назначение	Контролируемые параметры	Возможные неисправности
Воздухонаправляющее устройство			
Топливный насос			
Подогреватель топлива			
Устройство розжига			

Оборудование

1. Учебный стенд топочного устройства котла.
2. Макет или действующая форсунка.
3. Плакаты и схемы котельной установки.
4. Комплект технической документации.
5. Контрольно-измерительные приборы.
6. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- описание назначения топочного устройства;
- схема и описание основных элементов топки;
- принцип действия топочного устройства;
- заполненная таблица наблюдений;
- описание возможных неисправностей;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение топочного устройства вспомогательного котла?
2. Для чего предназначена форсунка?
3. Какую функцию выполняет воздухонаправляющее устройство?
4. Что происходит в топочной камере?
5. Какие параметры необходимо контролировать во время работы топки?
6. Почему топливо перед подачей к форсунке подогревается?
7. Какие признаки указывают на неправильное горение топлива?

8. Каковы причины образования копоти и дыма?
9. Какие неисправности наиболее характерны для форсунок?
10. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при эксплуатации топочных устройств?

Критерии оценивания

- «2» – требования по практической работе не выполнены.
- «3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена не полностью.
- «4» – практическая часть выполнена с незначительными ошибками.
- «5» – работа выполнена полностью, без ошибок, обучающийся уверенно объясняет назначение, устройство и принцип действия топочных устройств вспомогательных котлов, знает основные параметры процесса горения и способы выявления неисправностей оборудования.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Тема: Назначение и устройство систем, обслуживающих котлы. Арматура и автоматические устройства котлов

Цель практического занятия:

1. Закрепление, углубление и систематизация знаний о системах, обеспечивающих работу судовых котлов.
2. Изучение назначения, устройства и принципа действия котельной арматуры и автоматических устройств.
3. Формирование навыков определения основных элементов обслуживающих систем котла и контроля их технического состояния.
4. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- определять назначение систем, обслуживающих котлы;
- распознавать элементы котельной арматуры по схемам и на оборудовании;
- контролировать работу автоматических устройств котла;
- определять причины неисправностей обслуживающих систем;
- соблюдать требования безопасности при эксплуатации котельных установок.

Обучающийся должен знать:

- назначение и устройство систем питания котлов водой и топливом;

- устройство систем подачи воздуха и удаления дымовых газов;
- виды и назначение котельной арматуры;
- назначение автоматических устройств котлов;
- основные параметры, контролируемые средствами автоматики;
- требования безопасности при эксплуатации котельного оборудования.

Время выполнения:**4 академических часа****Содержание работы, алгоритм выполнения**

Для надежной и безопасной работы судовых котлов используются специальные системы, обеспечивающие подачу топлива, воды и воздуха, а также удаление продуктов сгорания и автоматический контроль рабочих параметров.

Системы, обслуживающие котлы

К основным обслуживающим системам относятся:

Система питания котла водой

Предназначена для непрерывного пополнения котла водой взамен испарившейся.

Основные элементы:

- питательные насосы;
- деаэратор;
- экономайзер;
- трубопроводы;
- запорная арматура.

Топливная система

Обеспечивает подачу топлива к топочному устройству котла.

Основные элементы:

- расходные цистерны;
- фильтры;
- подогреватели топлива;
- насосы;
- форсунки.

Воздушная система

Предназначена для подачи воздуха, необходимого для процесса горения топлива.

Основные элементы:

- вентиляторы;
- воздуховоды;
- воздушные заслонки;

- воздухонаправляющие устройства.

Система дымоудаления

Обеспечивает удаление продуктов сгорания топлива из котла.

Основные элементы:

- газоходы;
- дымовые трубы;
- дымососы;
- искрогасители.

Котельная арматура

Арматура предназначена для управления потоками рабочих сред, контроля параметров и обеспечения безопасной эксплуатации котла.

К основным видам арматуры относятся:

Предохранительные клапаны

Предназначены для защиты котла от превышения допустимого давления.

Запорные клапаны и вентили

Используются для перекрытия потоков воды, пара и топлива.

Обратные клапаны

Предотвращают обратное движение рабочей среды.

Продувочные устройства

Служат для удаления загрязнений и осадков из котла.

Водоуказательные приборы

Обеспечивают контроль уровня воды в котле.

Автоматические устройства котлов

Автоматизация котельных установок предназначена для поддержания безопасных и экономичных режимов работы.

Основные автоматические устройства:

Автоматический регулятор уровня воды

Поддерживает необходимый уровень воды в котле.

Автоматический регулятор давления пара

Обеспечивает поддержание заданного давления.

Система контроля горения

Регулирует подачу топлива и воздуха в зависимости от нагрузки котла.

Система аварийной защиты

Осуществляет автоматическую остановку котла при возникновении опасных режимов работы.

Контролируемые параметры:

- давление пара;
- уровень воды;
- температура воды и пара;
- давление топлива;
- наличие факела в топке;
- давление воздуха.

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение обслуживающих систем котла.
2. Ознакомиться с устройством системы питания водой, топливной системы, воздушной системы и системы дымоудаления.
3. Рассмотреть основные виды котельной арматуры.
4. Изучить назначение и принцип действия автоматических устройств котла.
5. Определить параметры, контролируемые автоматикой.
6. Заполнить таблицу наблюдений.
7. Сделать вывод о роли обслуживающих систем и автоматизации в обеспечении безопасной работы котла.

Таблица наблюдений

Элемент системы	Назначение	Контролируемый параметр	Возможные неисправности
Питательный насос			
Предохранительный клапан			
Водоуказательный прибор			
Форсунка			
Вентилятор			
Регулятор уровня воды			
Регулятор давления пара			

Оборудование

1. Учебный стенд котельной установки.
2. Макеты котельной арматуры.
3. Плакаты и схемы систем обслуживания котлов.
4. Комплект технической документации.
5. Контрольно-измерительные приборы.

б. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- описание систем, обслуживающих котел;
- характеристика основных видов котельной арматуры;
- описание автоматических устройств котла;
- заполненная таблица наблюдений;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Какие системы обеспечивают работу судового котла?
2. Каково назначение системы питания котла водой?
3. Для чего предназначены предохранительные клапаны?
4. Какую функцию выполняют обратные клапаны?
5. Какие параметры контролируются автоматическими устройствами котла?
6. Для чего необходим автоматический регулятор уровня воды?
7. Как работает система аварийной защиты котла?
8. Каково назначение продувочных устройств?
9. Почему важно контролировать уровень воды в котле?
10. Какие последствия могут возникнуть при отказе котельной автоматики?

Критерии оценивания

«2» – требования по практической работе не выполнены.

«3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена не полностью.

«4» – практическая часть выполнена с незначительными ошибками.

«5» – работа выполнена полностью, без ошибок, обучающийся уверенно объясняет назначение и устройство систем, обслуживающих котлы, знает виды котельной арматуры, принципы работы автоматических устройств и требования безопасной эксплуатации котельных установок.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Тема: Эксплуатация и техническое обслуживание судовых дизельных двигателей

Цель практического занятия:

1. Изучить основные требования к эксплуатации судовых дизельных двигателей.

2. Освоить порядок технического обслуживания главных и вспомогательных дизельных двигателей.
3. Научиться определять основные неисправности и причины их возникновения.
4. Сформировать навыки контроля технического состояния дизельных двигателей в процессе эксплуатации.
5. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- выполнять подготовку дизельного двигателя к работе;
- осуществлять контроль параметров двигателя во время эксплуатации;
- проводить ежедневное техническое обслуживание;
- определять признаки неисправностей по показаниям приборов и внешним признакам;
- соблюдать правила безопасной эксплуатации судовых дизельных двигателей.

Обучающийся должен знать:

- основные режимы эксплуатации судовых дизелей;
- порядок подготовки двигателя к пуску и остановке;
- виды технического обслуживания двигателей;
- параметры, подлежащие контролю во время работы;
- основные неисправности дизельных двигателей и способы их предупреждения;
- требования техники безопасности при эксплуатации судовых энергетических установок.

Время выполнения

2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Эксплуатация судовых дизельных двигателей представляет собой комплекс мероприятий по обеспечению надежной, экономичной и безопасной работы энергетической установки судна. Техническое обслуживание включает контроль технического состояния, своевременную регулировку механизмов, замену расходных материалов и предупреждение аварийных ситуаций.

Основные этапы эксплуатации судового дизельного двигателя

Подготовка двигателя к работе

Перед пуском необходимо:

- проверить уровень масла в картере;
- проверить уровень охлаждающей воды;
- убедиться в исправности систем смазки и охлаждения;

- проверить наличие топлива в расходных цистернах;
- открыть необходимые клапаны и краны;
- проверить исправность контрольно-измерительных приборов;
- выполнить прокачку систем при необходимости;
- убедиться в отсутствии посторонних предметов и утечек.

Контроль во время работы двигателя

Во время эксплуатации контролируют:

- давление масла;
- температуру масла;
- температуру охлаждающей воды;
- давление топлива;
- частоту вращения коленчатого вала;
- давление наддувочного воздуха;
- температуру выпускных газов;
- наличие посторонних шумов и вибраций.

Отклонение параметров от нормы может свидетельствовать о неисправности отдельных систем двигателя.

Остановка двигателя

При остановке необходимо:

- постепенно снизить нагрузку;
- перевести двигатель на режим холостого хода;
- остановить подачу топлива;
- выполнить послерабочий осмотр;
- проверить отсутствие утечек масла, топлива и воды;
- занести данные в машинный журнал.

Техническое обслуживание судовых дизельных двигателей

Техническое обслуживание направлено на поддержание работоспособности двигателя и предупреждение отказов.

Ежесменное обслуживание

Включает:

- внешний осмотр двигателя;
- контроль рабочих параметров;
- проверку уровней масла и охлаждающей жидкости;
- устранение незначительных подтеканий;
- очистку оборудования от загрязнений.

Периодическое обслуживание

Предусматривает:

- замену масла;
- очистку и замену фильтров;
- проверку форсунок;
- регулировку клапанов газораспределительного механизма;
- проверку состояния турбокомпрессора;
- контроль состояния подшипников и креплений.

Сезонное и плановое обслуживание

Выполняется в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и графиком технического обслуживания.

Основные операции:

- разборка отдельных узлов;
- дефектация деталей;
- измерение износов;
- ремонт или замена деталей;
- настройка систем двигателя.

Неисправность	Возможная причина
Падение давления масла	Недостаток масла, износ насоса, загрязнение фильтров
Перегрев двигателя	Недостаточное охлаждение, загрязнение теплообменников
Черный дым из выпускной системы	Неполное сгорание топлива, неисправность форсунок
Повышенный расход топлива	Нарушение регулировки топливной аппаратуры
Повышенная вибрация	Ослабление креплений, износ деталей
Затрудненный пуск	Неисправность системы пуска, недостаточное давление топлива

Основные неисправности дизельных двигателей

Порядок выполнения работы

1. Изучить требования к эксплуатации судовых дизельных двигателей.
2. Ознакомиться с последовательностью подготовки двигателя к работе.
3. Изучить параметры, контролируемые во время эксплуатации.
4. Рассмотреть основные виды технического обслуживания.

5. Определить наиболее распространенные неисправности и их причины.
6. Заполнить таблицу наблюдений.
7. Сформулировать выводы по результатам работы.

Таблица наблюдений

Контролируемый параметр	Нормальное состояние	Возможные отклонения	Возможные причины
Давление масла			
Температура масла			
Температура охлаждающей воды			
Давление топлива			
Температура выпускных газов			
Частота вращения двигателя			
Давление наддувочного воздуха			

Оборудование

1. Учебный стенд судового дизельного двигателя.
2. Макеты узлов и механизмов двигателя.
3. Комплект эксплуатационной документации.
4. Плакаты и схемы судовых энергетических установок.
5. Контрольно-измерительные приборы.
6. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- описание этапов эксплуатации двигателя;
- перечень операций технического обслуживания;
- анализ основных неисправностей;
- заполненная таблица наблюдений;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Какие операции выполняются при подготовке дизельного двигателя к работе?
2. Какие параметры необходимо контролировать во время эксплуатации двигателя?
3. Для чего проводится техническое обслуживание дизельных двигателей?
4. Какие работы входят в ежесменное обслуживание?
5. В чем заключается периодическое техническое обслуживание?
6. Какие причины могут вызвать перегрев двигателя?
7. Почему происходит снижение давления масла?
8. Какие признаки свидетельствуют о неисправности топливной аппаратуры?
9. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при эксплуатации дизельных двигателей?
10. Какова роль технического обслуживания в обеспечении надежности судовой энергетической установки?

Критерии оценивания

«2» – требования по практической работе не выполнены.

«3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена не полностью.

«4» – практическая часть выполнена с незначительными ошибками.

«5» – работа выполнена полностью и без ошибок, обучающийся уверенно объясняет порядок эксплуатации и технического обслуживания судовых дизельных двигателей, знает контролируемые параметры, виды технического обслуживания, причины основных неисправностей и требования безопасной эксплуатации судовых энергетических установок.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Тема: Изучение систем автоматизации управления главными двигателями

Цель практического занятия:

1. Изучить назначение и состав систем автоматизации управления главными судовыми двигателями.
2. Ознакомиться с принципами дистанционного и автоматизированного управления главными двигателями.
3. Изучить работу систем контроля, сигнализации и защиты.
4. Приобрести навыки анализа работы автоматизированных систем управления судовыми энергетическими установками.
5. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- определять назначение элементов систем автоматизации главных двигателей;
- пользоваться схемами автоматизированного управления;
- контролировать работу систем сигнализации и защиты;
- определять причины возникновения аварийных сигналов;
- соблюдать требования безопасности при эксплуатации автоматизированных систем управления.

Обучающийся должен знать:

- назначение систем автоматизации управления главными двигателями;
- основные элементы автоматизированных систем управления;
- принципы дистанционного управления двигателем;
- виды сигнализации и защит;
- параметры, контролируемые средствами автоматизации;
- требования к надежности и безопасности автоматизированных систем.

Время выполнения

2 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Современные судовые энергетические установки оснащаются автоматизированными системами управления, обеспечивающими безопасную, надежную и экономичную эксплуатацию главных двигателей.

Автоматизация позволяет осуществлять управление двигателем непосредственно из рулевой рубки, автоматически контролировать рабочие параметры и своевременно предупреждать обслуживающий персонал о возникновении неисправностей.

Назначение систем автоматизации управления главными двигателями

Системы автоматизации предназначены для:

- дистанционного управления главным двигателем;
- автоматического поддержания заданных режимов работы;
- контроля рабочих параметров;
- предупреждения аварийных ситуаций;
- обеспечения безопасной эксплуатации энергетической установки;
- регистрации параметров работы двигателя.

Основные элементы системы автоматизации

В состав системы автоматизации входят:

Датчики контроля параметров

Предназначены для измерения и передачи информации о состоянии двигателя.

Контролируются:

- давление масла;
- температура масла;
- температура охлаждающей воды;
- давление топлива;
- частота вращения двигателя;
- температура выпускных газов;
- давление наддувочного воздуха.

Исполнительные механизмы

Служат для выполнения управляющих воздействий на двигатель.

К ним относятся:

- сервоприводы регуляторов;
- электропневматические клапаны;
- исполнительные устройства системы пуска;
- механизмы управления подачей топлива.

Центральный блок управления

Осуществляет:

- обработку сигналов датчиков;
- формирование команд управления;
- контроль исправности системы;
- выдачу аварийных предупреждений.

Система дистанционного управления

Позволяет управлять главным двигателем из рулевой рубки.

Основные функции:

- пуск двигателя;
- остановка двигателя;
- изменение частоты вращения;
- изменение направления вращения;
- контроль параметров работы.

Системы сигнализации

Сигнализация предназначена для предупреждения обслуживающего персонала о возникновении отклонений от нормального режима работы.

Виды сигнализации:

Предупредительная сигнализация

Срабатывает при приближении параметров к предельно допустимым значениям.

Примеры:

- повышение температуры охлаждающей воды;
- снижение давления масла;
- повышение температуры выпускных газов.

Аварийная сигнализация

Включается при возникновении опасных режимов работы.

Примеры:

- критическое падение давления масла;
- перегрев двигателя;
- отказ системы охлаждения.

Системы защиты главного двигателя

Автоматические защиты предотвращают повреждение двигателя.

Основные виды защит:

Защита по давлению масла

Останавливает двигатель или ограничивает нагрузку при критическом снижении давления масла.

Защита по температуре

Срабатывает при перегреве двигателя или отдельных его узлов.

Защита от превышения частоты вращения

Предотвращает работу двигателя на опасных оборотах.

Блокировки пуска

Не допускают запуск двигателя при неисправностях обслуживаемых систем.

Преимущества автоматизации главных двигателей

- повышение безопасности эксплуатации;
- снижение нагрузки на обслуживающий персонал;
- повышение надежности работы оборудования;
- снижение вероятности аварий;
- улучшение экономичности эксплуатации;
- возможность централизованного контроля энергетической установки.

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение систем автоматизации управления главными двигателями.
2. Ознакомиться с составом автоматизированной системы управления.
3. Рассмотреть назначение датчиков и исполнительных механизмов.
4. Изучить принципы работы систем сигнализации.
5. Ознакомиться с устройством автоматических защит.
6. Заполнить таблицу наблюдений.

7. Сделать вывод о значении судовых двигателей.

автоматизации для безопасной эксплуатации

Таблица наблюдений

Элемент системы автоматизации	Назначение	Контролируемый параметр	Действие при неисправности
Датчик давления масла			
Датчик температуры воды			
Регулятор частоты вращения			
Исполнительный механизм подачи топлива			
Центральный блок управления			
Система аварийной сигнализации			
Защита по превышению оборотов			

Оборудование

1. Учебный стенд автоматизированной системы управления главным двигателем.
2. Схемы дистанционного управления двигателем.
3. Плакаты по автоматизации судовых энергетических установок.
4. Комплект технической документации.
5. Контрольно-измерительные приборы.
6. Компьютерные тренажеры (при наличии).
7. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- назначение систем автоматизации;
- состав автоматизированной системы управления;
- виды сигнализации и защит;
- заполненная таблица наблюдений;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены системы автоматизации управления главными двигателями?
2. Какие параметры контролируются средствами автоматизации?
3. Каково назначение датчиков в автоматизированной системе управления?
4. Какие функции выполняет центральный блок управления?
5. Для чего применяется дистанционное управление главным двигателем?
6. Чем отличается предупредительная сигнализация от аварийной?
7. Какие виды автоматических защит используются на главных двигателях?
8. Для чего необходима защита по давлению масла?
9. Какие преимущества дает автоматизация судовых энергетических установок?
10. Почему автоматизация повышает безопасность эксплуатации судна?

Критерии оценивания

«2» – требования по практической работе не выполнены.

«3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена частично.

«4» – работа выполнена с незначительными ошибками, обучающийся понимает назначение основных элементов автоматизации.

«5» – работа выполнена полностью и без ошибок, обучающийся уверенно объясняет устройство и принцип действия систем автоматизации управления главными двигателями, назначение датчиков, исполнительных механизмов, систем сигнализации и защиты, а также их роль в обеспечении надежной и безопасной эксплуатации судовой энергетической установки.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Тема: Изучение схемы автоматизации систем охлаждения ДВС

Цель практического занятия:

1. Изучить назначение и устройство автоматизированных систем охлаждения дизельных двигателей внутреннего сгорания (ДВС).
2. Ознакомиться со схемой автоматизации системы охлаждения судового двигателя.
3. Изучить работу датчиков, регуляторов и исполнительных механизмов системы охлаждения.
4. Приобрести навыки анализа работы автоматизированных систем контроля температуры двигателя.
5. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- читать схемы автоматизации систем охлаждения ДВС;
- определять назначение элементов автоматизированной системы охлаждения;
- контролировать параметры охлаждающей среды;
- выявлять возможные неисправности элементов автоматизации;
- соблюдать требования безопасности при эксплуатации систем охлаждения.

Обучающийся должен знать:

- назначение систем охлаждения судовых дизельных двигателей;
- устройство замкнутого и открытого контуров охлаждения;
- принцип действия автоматического регулирования температуры;
- назначение датчиков, регуляторов и исполнительных механизмов;
- виды сигнализации и защит системы охлаждения;
- основные неисправности автоматизированных систем охлаждения.

Время выполнения

4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Система охлаждения предназначена для отвода избыточного тепла от деталей двигателя и поддержания оптимального температурного режима его работы.

На современных судах системы охлаждения оборудуются средствами автоматизации, которые обеспечивают поддержание заданной температуры охлаждающей воды без постоянного вмешательства обслуживающего персонала.

Назначение автоматизации системы охлаждения

Автоматизация системы охлаждения обеспечивает:

- поддержание оптимальной температуры двигателя;
- повышение надежности работы ДВС;
- предупреждение перегрева двигателя;
- контроль параметров охлаждающей среды;
- выдачу предупредительных и аварийных сигналов;
- снижение нагрузки на обслуживающий персонал.

Основные элементы схемы автоматизации**Датчики температуры**

Предназначены для непрерывного контроля температуры охлаждающей воды.

Контролируемые параметры:

- температура пресной воды внутреннего контура;
- температура забортной воды;

- температура воды на выходе из двигателя.

Регулятор температуры

Сравнивает фактическую температуру с заданным значением и вырабатывает управляющий сигнал.

Основные функции:

- поддержание установленной температуры;
- передача команд исполнительным механизмам;
- формирование сигналов предупреждения.

Исполнительные механизмы

Выполняют команды регулятора.

К ним относятся:

- регулирующие клапаны;
- электроприводы;
- пневматические приводы;
- терморегулирующие устройства.

Насосы системы охлаждения

Обеспечивают циркуляцию охлаждающей воды.

В автоматизированных системах осуществляется контроль:

- работы насосов;
- давления воды;
- наличия циркуляции.

Принцип действия автоматизированной системы охлаждения

Во время работы двигателя датчик температуры непрерывно измеряет температуру охлаждающей воды.

Полученная информация поступает на регулятор температуры.

Если температура превышает заданное значение, регулятор подает команду исполнительному механизму на увеличение подачи охлаждающей воды через холодильник.

При снижении температуры ниже установленного значения регулирующей клапан уменьшает поток воды через холодильник.

Таким образом автоматически поддерживается оптимальный температурный режим работы двигателя.

Системы сигнализации и защиты

Автоматизированная система охлаждения оснащается устройствами сигнализации и защиты.

Предупредительная сигнализация

Срабатывает при:

- повышении температуры охлаждающей воды;
- снижении давления воды;
- нарушении циркуляции.

Аварийная сигнализация

Включается при:

- критическом перегреве двигателя;
- остановке циркуляционного насоса;
- аварийном падении давления охлаждающей воды.

Автоматические защиты

Предназначены для предотвращения повреждения двигателя.

Основные виды защит:

- защита от перегрева;
- защита при отсутствии циркуляции;
- защита при отказе насосов;
- защита по минимальному давлению охлаждающей воды.

Основные неисправности системы автоматизации охлаждения

Неисправность	Возможная причина
Перегрев двигателя	Неисправность датчика температуры, недостаточная циркуляция воды
Нестабильная температура	Неисправность регулятора температуры
Отсутствие регулирования	Заклинивание регулирующего клапана
Ложные сигналы аварии	Неисправность датчиков или электрических соединений
Недостаточное давление воды	Неисправность насоса или засорение трубопроводов

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение системы охлаждения ДВС.
2. Ознакомиться со схемой автоматизации системы охлаждения.
3. Рассмотреть устройство и назначение датчиков температуры.
4. Изучить работу регуляторов и исполнительных механизмов.
5. Ознакомиться с принципом автоматического регулирования температуры.
6. Изучить виды сигнализации и защит системы охлаждения.
7. Заполнить таблицу наблюдений.

8. Сделать вывод о значении надежной работы двигателя.

автоматизации системы охлаждения для

Таблица наблюдений

Элемент системы автоматизации	Назначение	Контролируемый параметр	Действие при отклонении параметра
Датчик температуры			
Регулятор температуры			
Регулирующий клапан			
Циркуляционный насос			
Датчик давления воды			
Система сигнализации			
Система защиты			

Оборудование

1. Учебный стенд системы охлаждения судового дизельного двигателя.
2. Схемы автоматизации систем охлаждения.
3. Макеты регулирующих клапанов и датчиков.
4. Комплект технической документации.
5. Контрольно-измерительные приборы.
6. Компьютерный тренажер энергетической установки (при наличии).
7. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- схема автоматизации системы охлаждения;
- назначение основных элементов системы;
- описание принципа регулирования температуры;
- характеристика сигнализации и защит;
- заполненная таблица наблюдений;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначена система охлаждения дизельного двигателя?

2. Какие задачи решает автоматизация системы охлаждения?
3. Какую функцию выполняют датчики температуры?
4. Для чего необходим регулятор температуры?
5. Какие исполнительные механизмы применяются в системе охлаждения?
6. Как осуществляется автоматическое поддержание температуры двигателя?
7. Какие параметры контролируются в системе охлаждения?
8. Какие причины могут вызвать перегрев двигателя?
9. Для чего предназначены системы сигнализации и защиты?
10. Как автоматизация влияет на надежность работы судового дизельного двигателя?

Критерии оценивания

«2» – требования по практической работе не выполнены.

«3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена частично.

«4» – работа выполнена с незначительными ошибками, обучающийся понимает принцип работы системы охлаждения и ее автоматизации.

«5» – работа выполнена полностью и без ошибок, обучающийся уверенно объясняет устройство и принцип действия автоматизированной системы охлаждения ДВС, назначение датчиков, регуляторов, исполнительных механизмов, систем сигнализации и защиты, а также их роль в обеспечении надежной и безопасной эксплуатации судового двигателя.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Тема: Изучение систем автоматизации воздушных компрессоров

Цель практического занятия:

1. Изучить назначение и устройство воздушных компрессоров, применяемых на судах.
2. Ознакомиться со схемами автоматизации работы воздушных компрессоров.
3. Изучить работу систем контроля, сигнализации и защиты компрессорных установок.
4. Приобрести навыки анализа работы автоматизированных систем управления компрессорами.
5. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- читать схемы автоматизации воздушных компрессоров;
- определять назначение элементов автоматизированной системы управления;

- контролировать параметры работы компрессора;
- выявлять неисправности систем автоматического управления;
- соблюдать требования безопасности при эксплуатации компрессорных установок.

Обучающийся должен знать:

- назначение воздушных компрессоров на судне;
- устройство и принцип действия компрессорных установок;
- назначение и устройство систем автоматизации;
- принцип работы систем сигнализации и защиты;
- параметры, контролируемые средствами автоматики;
- основные неисправности компрессоров и способы их предупреждения.

Время выполнения

4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Воздушные компрессоры предназначены для получения и подачи сжатого воздуха к потребителям судна. Сжатый воздух используется для пуска главных и вспомогательных двигателей, работы средств автоматизации, пневматических систем управления и других судовых механизмов.

Автоматизация компрессорных установок обеспечивает поддержание необходимого давления воздуха в системе без постоянного участия обслуживающего персонала.

Назначение автоматизации воздушных компрессоров

Система автоматизации предназначена для:

- автоматического пуска и остановки компрессора;
- поддержания заданного давления воздуха;
- контроля параметров работы установки;
- защиты оборудования от аварийных режимов;
- выдачи предупредительной и аварийной сигнализации;
- повышения надежности и безопасности эксплуатации.

Основные элементы системы автоматизации

Реле давления

Является основным элементом автоматического управления компрессором.

Назначение:

- контроль давления воздуха в воздушных баллонах;
- автоматический запуск компрессора при снижении давления;
- автоматическая остановка компрессора при достижении заданного давления.

Датчики контроля параметров

Обеспечивают непрерывный контроль технического состояния установки.

Контролируются:

- давление воздуха;
- температура воздуха после ступеней сжатия;
- температура охлаждающей воды;
- давление масла в системе смазки;
- работа электродвигателя компрессора.

Исполнительные устройства

Выполняют команды системы управления.

К ним относятся:

- магнитные пускатели;
- контакторы;
- электромагнитные клапаны;
- разгрузочные устройства.

Блок управления

Осуществляет:

- обработку сигналов датчиков;
- управление работой компрессора;
- выдачу аварийных сигналов;
- контроль исправности системы.

Принцип действия автоматизированной системы

При снижении давления воздуха в пусковом баллоне до установленного минимального значения реле давления подает сигнал на включение компрессора.

Компрессор начинает нагнетать воздух в систему.

После достижения установленного максимального давления реле давления подает сигнал на остановку компрессора.

Таким образом обеспечивается автоматическое поддержание необходимого запаса сжатого воздуха.

Системы сигнализации

Для обеспечения безопасной эксплуатации компрессоры оснащаются предупредительной и аварийной сигнализацией.

Предупредительная сигнализация

Срабатывает при:

- повышении температуры воздуха;
- повышении температуры охлаждающей воды;
- снижении давления масла;

- отклонении давления воздуха от нормы.

Аварийная сигнализация

Включается при:

- критическом перегреве компрессора;
- отказе системы смазки;
- аварийном повышении давления;
- отказе электродвигателя.

Системы защиты компрессоров

Автоматические защиты предотвращают повреждение оборудования.

Защита по высокому давлению

Отключает компрессор при превышении допустимого давления воздуха.

Защита по температуре

Останавливает компрессор при перегреве цилиндров или воздуха после сжатия.

Защита по давлению масла

Срабатывает при недостаточной подаче смазочного масла.

Электрические защиты

Обеспечивают защиту электродвигателя от:

- короткого замыкания;
- перегрузки;
- перегрева обмоток.

Основные неисправности автоматизированной системы

Неисправность	Возможная причина
Компрессор не запускается автоматически	Неисправно реле давления
Частые включения компрессора	Утечки воздуха в системе
Компрессор не отключается	Неисправность датчика давления
Перегрев компрессора	Нарушение охлаждения
Срабатывание защиты по маслу	Недостаток масла или неисправность насоса
Ложные аварийные сигналы	Неисправность датчиков или электрических соединений

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение воздушных компрессоров на судне.
2. Ознакомиться со схемой автоматизации компрессорной установки.

3. Рассмотреть устройство реле давления и принцип его работы.
4. Изучить назначение датчиков контроля параметров.
5. Ознакомиться с работой исполнительных механизмов.
6. Изучить системы сигнализации и защиты.
7. Заполнить таблицу наблюдений.
8. Сделать вывод о значении автоматизации компрессорных установок.

Таблица наблюдений

Элемент системы автоматизации	Назначение	Контролируемый параметр	Действие при отклонении параметра
Реле давления			
Датчик температуры			
Датчик давления масла			
Магнитный пускатель			
Электромагнитный клапан			
Система сигнализации			
Система защиты			

Оборудование

1. Учебный стенд воздушного компрессора.
2. Схемы автоматизации компрессорных установок.
3. Макеты реле давления и датчиков контроля.
4. Комплект технической документации.
5. Контрольно-измерительные приборы.
6. Компьютерный тренажер судовой энергетической установки (при наличии).
7. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- схема автоматизации компрессора;
- назначение элементов автоматизированной системы;
- описание принципа автоматического управления;
- характеристика систем сигнализации и защиты;
- заполненная таблица наблюдений;

- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены воздушные компрессоры на судне?
2. Какие задачи решает автоматизация компрессорных установок?
3. Каково назначение реле давления?
4. Какие параметры контролируются системой автоматизации?
5. Какие функции выполняют исполнительные механизмы?
6. Как осуществляется автоматический пуск и остановка компрессора?
7. Какие виды сигнализации применяются на компрессорных установках?
8. Для чего необходима защита по давлению масла?
9. Какие причины могут вызвать перегрев компрессора?
10. Как автоматизация влияет на надежность эксплуатации воздушных компрессоров?

Критерии оценивания

«2» – требования по практической работе не выполнены.

«3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена частично.

«4» – работа выполнена с незначительными ошибками, обучающийся понимает назначение основных элементов автоматизации воздушных компрессоров.

«5» – работа выполнена полностью и без ошибок, обучающийся уверенно объясняет устройство и принцип действия систем автоматизации воздушных компрессоров, назначение реле давления, датчиков, исполнительных механизмов, систем сигнализации и защиты, а также их роль в обеспечении надежной и безопасной эксплуатации компрессорных установок на судне.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

Тема: Изучение систем автоматизации топливных сепараторов

Цель практического занятия:

1. Изучить назначение и устройство судовых топливных сепараторов.
2. Ознакомиться с принципами автоматизации процессов очистки топлива.
3. Изучить работу систем контроля, сигнализации и защиты топливных сепараторов.
4. Приобрести навыки анализа работы автоматизированных систем сепарации топлива.
5. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- читать схемы автоматизации топливных сепараторов;
- определять назначение элементов системы автоматического управления;
- контролировать параметры работы сепаратора;
- выявлять причины возникновения аварийных сигналов;
- соблюдать требования безопасности при эксплуатации сепарационного оборудования.

Обучающийся должен знать:

- назначение и принцип действия топливных сепараторов;
- устройство автоматизированных систем управления сепараторами;
- назначение датчиков, исполнительных механизмов и приборов контроля;
- принципы автоматической выгрузки шлама;
- виды сигнализации и защит;
- основные неисправности автоматизированных систем сепарации топлива.

Время выполнения

4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Топливные сепараторы предназначены для очистки топлива от воды, механических примесей и загрязнений перед подачей его к судовым дизельным двигателям.

Современные сепараторы оснащаются системами автоматизации, которые обеспечивают поддержание оптимальных режимов работы, автоматическую выгрузку шлама и контроль технического состояния оборудования.

Назначение автоматизации топливных сепараторов

Автоматизация обеспечивает:

- автоматический запуск и остановку сепаратора;
- поддержание требуемой температуры топлива;
- автоматическую выгрузку шлама;
- контроль качества очистки топлива;
- предупреждение аварийных режимов;
- повышение надежности и эффективности очистки топлива.

Основные элементы системы автоматизации**Датчики температуры**

Контролируют температуру топлива перед поступлением в сепаратор.

Назначение:

- обеспечение оптимальной вязкости топлива;
- контроль работы подогревателя;

- предупреждение перегрева топлива.

Датчики давления

Контролируют давление топлива в системе.

Используются для:

- контроля подачи топлива;
- определения засорения фильтров;
- контроля работы насосов.

Датчики уровня

Контролируют:

- уровень топлива в приемных емкостях;
- уровень шлама;
- уровень воды в сепараторе.

Программный блок управления

Выполняет функции:

- управления режимами работы сепаратора;
- обработки сигналов датчиков;
- управления выгрузкой шлама;
- формирования предупредительных и аварийных сигналов.

Исполнительные механизмы

К ним относятся:

- электромагнитные клапаны;
- пневматические клапаны;
- электроприводы;
- устройства автоматической выгрузки шлама.

Автоматическая выгрузка шлама

Во время работы сепаратора загрязнения и механические примеси собираются в шламовом пространстве барабана.

Через заданные интервалы времени система управления подает команду на открытие разгрузочных отверстий.

Шлам удаляется автоматически без остановки сепаратора.

После завершения выгрузки сепаратор продолжает работу в штатном режиме.

Системы сигнализации

Для обеспечения безопасной эксплуатации сепараторы оснащаются системами предупредительной и аварийной сигнализации.

Предупредительная сигнализация

Срабатывает при:

- отклонении температуры топлива от нормы;
- снижении давления подачи топлива;
- повышении вибрации;
- нарушении режима сепарации.

Аварийная сигнализация

Включается при:

- перегреве оборудования;
- остановке барабана;
- аварийном снижении давления;
- неисправности привода;
- отказе системы управления.

Системы защиты сепараторов

Автоматические защиты предназначены для предотвращения повреждения оборудования.

Основные виды защит:

Защита от перегрева

Отключает подогрев топлива при достижении предельно допустимой температуры.

Защита по вибрации

Останавливает сепаратор при возникновении опасных вибраций барабана.

Защита электродвигателя

Обеспечивает отключение при:

- перегрузке;
- коротком замыкании;
- перегреве обмоток.

Защита от снижения давления

Предотвращает работу сепаратора при нарушении подачи топлива.

Основные неисправности автоматизированной системы

Неисправность	Возможная причина
Не запускается сепаратор	Неисправность системы управления или электродвигателя
Перегрев топлива	Неисправность регулятора температуры
Частое срабатывание сигнализации	Отказ датчиков или нарушение режима работы
Отсутствие выгрузки шлама	Неисправность исполнительных механизмов
Повышенная вибрация	Загрязнение или разбалансировка барабана

Остановка сепаратора по защите

Срабатывание системы безопасности

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение топливных сепараторов.
2. Ознакомиться со схемой автоматизации сепаратора.
3. Рассмотреть назначение датчиков контроля параметров.
4. Изучить принцип работы системы автоматической выгрузки шлама.
5. Ознакомиться с работой систем сигнализации и защиты.
6. Проанализировать возможные неисправности автоматизированной системы.
7. Заполнить таблицу наблюдений.
8. Сделать вывод о значении автоматизации для эффективной очистки топлива.

Таблица наблюдений

Элемент системы автоматизации	Назначение	Контролируемый параметр	Действие при отклонении параметра
Датчик температуры топлива			
Датчик давления			
Датчик уровня			
Блок управления			
Электромагнитный клапан			
Система сигнализации			
Система защиты			

Оборудование

1. Учебный стенд топливного сепаратора.
2. Схемы автоматизации сепарационных установок.
3. Макеты датчиков и исполнительных устройств.
4. Комплект технической документации.
5. Контрольно-измерительные приборы.
6. Компьютерный тренажер судовой энергетической установки (при наличии).
7. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- схема автоматизации топливного сепаратора;
- назначение основных элементов системы;
- описание процесса автоматической выгрузки шлама;
- характеристика систем сигнализации и защиты;
- заполненная таблица наблюдений;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены топливные сепараторы на судне?
2. Какие задачи решает автоматизация сепараторов?
3. Для чего необходимо подогревать топливо перед сепарацией?
4. Какие параметры контролируются системой автоматизации?
5. Как осуществляется автоматическая выгрузка шлама?
6. Какие исполнительные механизмы используются в системе управления?
7. Какие виды сигнализации применяются на сепараторах?
8. Для чего необходима защита по вибрации?
9. Какие причины могут вызвать остановку сепаратора?
10. Как автоматизация влияет на качество очистки топлива и надежность работы судовых дизелей?

Критерии оценивания

«2» – требования по практической работе не выполнены.

«3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена частично.

«4» – работа выполнена с незначительными ошибками, обучающийся понимает назначение основных элементов автоматизации топливного сепаратора.

«5» – работа выполнена полностью и без ошибок, обучающийся уверенно объясняет устройство и принцип действия систем автоматизации топливных сепараторов, назначение датчиков, исполнительных механизмов, систем сигнализации и защиты, а также их роль в обеспечении надежной очистки топлива и безопасной эксплуатации судовой энергетической установки.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

Тема: Изучение систем автоматизации топливных и масляных систем

Цель практического занятия:

1. Изучить назначение и устройство автоматизированных топливных и масляных систем судовых энергетических установок.
2. Ознакомиться с принципами автоматического контроля и регулирования параметров топлива и масла.
3. Изучить работу датчиков, исполнительных механизмов, систем сигнализации и защиты.
4. Приобрести навыки анализа схем автоматизации топливных и масляных систем.
5. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО, МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- читать схемы автоматизации топливных и масляных систем;
- определять назначение элементов автоматизированных систем;
- контролировать параметры топлива и смазочного масла;
- выявлять причины срабатывания сигнализации и защит;
- соблюдать требования безопасности при эксплуатации судовых энергетических установок.

Обучающийся должен знать:

- назначение топливных и масляных систем;
- устройство систем автоматического регулирования топлива и масла;
- назначение датчиков и исполнительных механизмов;
- принципы работы систем сигнализации и защиты;
- основные контролируемые параметры;
- причины возникновения аварийных режимов работы.

Время выполнения

4 академических часа

Содержание работы, алгоритм выполнения

Топливные и масляные системы обеспечивают подачу топлива и смазочного масла к судовым двигателям, а также поддержание необходимых параметров для их надежной и экономичной работы.

Современные судовые энергетические установки оснащаются автоматизированными системами управления, позволяющими непрерывно контролировать давление, температуру, расход и уровень рабочих жидкостей.

Автоматизация топливных систем

Назначение

Автоматизация топливной системы обеспечивает:

- бесперебойную подачу топлива к двигателю;
- поддержание необходимой температуры топлива;
- регулирование давления топлива;
- контроль расхода топлива;
- защиту оборудования от аварийных режимов.

Контролируемые параметры

В топливной системе контролируются:

- давление топлива;
- температура топлива;
- уровень топлива в расходных цистернах;
- вязкость топлива;
- расход топлива.

Основные элементы автоматизации

Датчики давления

Контролируют давление топлива в трубопроводах и перед двигателем.

Датчики температуры

Обеспечивают контроль температуры топлива после подогревателей.

Регуляторы температуры

Поддерживают оптимальную температуру топлива для обеспечения необходимой вязкости.

Исполнительные механизмы

Выполняют команды системы управления:

- регулирующие клапаны;
- электромагнитные клапаны;
- приводы регулирующей арматуры.

Автоматизация масляных систем

Назначение

Автоматизация масляной системы обеспечивает:

- поддержание необходимого давления масла;
- контроль температуры масла;
- контроль уровня масла в цистернах;
- своевременное предупреждение аварийных ситуаций;
- защиту двигателя от масляного голодания.

Контролируемые параметры

В масляной системе контролируются:

- давление масла;

- температура масла;
- уровень масла;
- перепад давления на фильтрах;
- расход масла.

Основные элементы автоматизации

Датчики давления масла

Обеспечивают контроль давления в системе смазки двигателя.

Датчики температуры масла

Контролируют эффективность работы системы охлаждения масла.

Датчики уровня масла

Следят за количеством масла в расходных и циркуляционных цистернах.

Автоматические регуляторы

Поддерживают требуемые параметры работы системы смазки.

Системы сигнализации

Автоматизированные системы оборудуются предупредительной и аварийной сигнализацией.

Предупредительная сигнализация

Срабатывает при:

- снижении давления топлива;
- снижении давления масла;
- повышении температуры топлива;
- повышении температуры масла;
- понижении уровня топлива или масла.

Аварийная сигнализация

Включается при:

- критическом падении давления масла;
- аварийном снижении уровня масла;
- перегреве масла;
- прекращении подачи топлива;
- отказе насосов.

Системы автоматической защиты

Для предотвращения повреждения оборудования используются автоматические защиты.

Защита по давлению масла

Ограничивает нагрузку или останавливает двигатель при опасном снижении давления масла.

Защита по температуре масла

Срабатывает при перегреве системы смазки.

Защита по уровню масла

Предупреждает работу оборудования при недостаточном количестве масла.

Защита топливной системы

Предотвращает эксплуатацию двигателя при нарушении подачи топлива.

Основные неисправности автоматизированных систем

Неисправность	Возможная причина
Снижение давления топлива	Неисправность насоса, засорение фильтров
Перегрев топлива	Отказ регулятора температуры
Снижение давления масла	Износ масляного насоса, утечки
Повышение температуры масла	Неисправность маслоохладителя
Ложные сигналы тревоги	Неисправность датчиков
Отказ автоматического регулирования	Неисправность блока управления

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение топливных и масляных систем.
2. Ознакомиться со схемами автоматизации данных систем.
3. Рассмотреть устройство датчиков и регуляторов.
4. Изучить работу исполнительных механизмов.
5. Ознакомиться с системами сигнализации и защиты.
6. Проанализировать возможные неисправности автоматизированных систем.
7. Заполнить таблицу наблюдений.
8. Сделать вывод о значении автоматизации для надежной эксплуатации судовых двигателей.

Таблица наблюдений

Элемент системы автоматизации	Назначение	Контролируемый параметр	Действие при отклонении параметра
Датчик давления топлива			
Датчик температуры топлива			
Регулятор температуры топлива			
Датчик давления масла			
Датчик температуры масла			

Элемент системы автоматизации	Назначение	Контролируемый параметр	Действие при отклонении параметра
Датчик уровня масла			
Система сигнализации			
Система защиты			

Оборудование

1. Учебный стенд топливной и масляной систем судового двигателя.
2. Схемы автоматизации топливных и масляных систем.
3. Макеты датчиков и исполнительных устройств.
4. Комплект технической документации.
5. Контрольно-измерительные приборы.
6. Компьютерный тренажер судовой энергетической установки (при наличии).
7. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- схема автоматизации топливной системы;
- схема автоматизации масляной системы;
- назначение основных элементов автоматизации;
- описание работы систем сигнализации и защиты;
- заполненная таблица наблюдений;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение топливной системы судового двигателя?
2. Для чего предназначена масляная система?
3. Какие параметры контролируются в топливной системе?
4. Какие параметры контролируются в масляной системе?
5. Для чего используются датчики давления?
6. Какова роль регуляторов температуры?
7. Какие исполнительные механизмы применяются в автоматизированных системах?
8. Какие виды сигнализации используются в топливных и масляных системах?

9. Для чего необходимы автоматические защиты?
10. Как автоматизация влияет на надежность эксплуатации судовых двигателей?

Критерии оценивания

«2» – требования по практической работе не выполнены.

«3» – выполнено теоретическое задание, практическая часть выполнена частично.

«4» – работа выполнена с незначительными ошибками, обучающийся понимает назначение основных элементов автоматизации топливных и масляных систем.

«5» – работа выполнена полностью и без ошибок, обучающийся уверенно объясняет устройство и принцип действия систем автоматизации топливных и масляных систем, назначение датчиков, регуляторов, исполнительных механизмов, систем сигнализации и защиты, а также их роль в обеспечении надежной, безопасной и экономичной эксплуатации судовых энергетических установок.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14

Тема: Изучение систем автоматизации управления главными двигателями

Цель практического занятия

1. Изучить назначение и устройство систем автоматизации управления главными судовыми двигателями.
2. Ознакомиться с принципами автоматического контроля, регулирования и дистанционного управления главными двигателями.
3. Изучить работу датчиков, исполнительных механизмов, систем сигнализации и защиты.
4. Приобрести навыки чтения и анализа схем автоматизации управления главными двигателями.
5. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО и МК ПДНВ: ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО, МК ПДНВ

Обучающийся должен уметь:

- читать схемы автоматизации главных двигателей;
- определять назначение элементов автоматизированной системы управления;
- контролировать основные параметры работы главного двигателя;
- выявлять причины срабатывания сигнализации и защит;
- соблюдать требования безопасности при эксплуатации автоматизированных энергетических установок.

Обучающийся должен знать:

- назначение систем автоматизации управления главными двигателями;
- состав и устройство автоматизированных систем управления;
- функции датчиков и исполнительных механизмов;
- принципы дистанционного и автоматического управления двигателем;
- работу систем сигнализации и защиты;
- основные контролируемые параметры главного двигателя.

Время выполнения**4 академических часа****Содержание работы, алгоритм выполнения**

Современные судовые главные двигатели оснащаются автоматизированными системами управления, обеспечивающими безопасную, надежную и экономичную эксплуатацию энергетической установки.

Автоматизация позволяет осуществлять дистанционное управление двигателем из центрального поста управления и с ходового мостика, автоматически контролировать режимы работы и предотвращать возникновение аварийных ситуаций.

Назначение системы автоматизации управления главными двигателями

Система автоматизации обеспечивает:

- дистанционный пуск и остановку двигателя;
- управление частотой вращения;
- управление реверсом;
- автоматическое поддержание заданного режима работы;
- контроль технического состояния двигателя;
- сигнализацию аварийных и предупредительных режимов;
- автоматическую защиту оборудования.

Основные функции автоматизированной системы управления**Пуск двигателя**

Система автоматически контролирует:

- давление пускового воздуха;
- положение органов управления;
- готовность вспомогательных систем;
- выполнение условий безопасного пуска.

Регулирование частоты вращения

Автоматический регулятор частоты вращения обеспечивает:

- поддержание заданных оборотов;

- устойчивую работу двигателя;
- предотвращение перегрузки.

Управление реверсом

Автоматизированная система:

- изменяет направление вращения двигателя;
- контролирует выполнение операций реверсирования;
- предотвращает ошибочные действия оператора.

Дистанционное управление

Управление двигателем может осуществляться:

- с ходового мостика;
- из центрального поста управления;
- с местного поста управления в машинном отделении.

Основные элементы системы автоматизации

Датчики

В системе используются:

Датчики давления

Контролируют:

- давление масла;
- давление топлива;
- давление пускового воздуха.

Датчики температуры

Контролируют:

- температуру охлаждающей воды;
- температуру масла;
- температуру выпускных газов.

Датчики частоты вращения

Обеспечивают контроль оборотов коленчатого вала.

Датчики положения

Контролируют положение механизмов управления и исполнительных устройств.

Исполнительные механизмы

Исполнительные устройства выполняют команды системы управления:

- сервоприводы подачи топлива;
- электропневматические клапаны;
- реверсивные механизмы;
- регулирующие клапаны;

- исполнительные приводы систем управления.

Системы автоматического контроля

Автоматизированная система непрерывно контролирует основные параметры работы двигателя.

Контролируемые параметры

Параметр	Назначение контроля
Давление масла	Защита системы смазки
Температура масла	Контроль теплового режима
Давление топлива	Обеспечение устойчивой работы
Температура охлаждающей воды	Предотвращение перегрева
Температура выпускных газов	Контроль процесса сгорания
Частота вращения	Контроль режима работы
Давление пускового воздуха	Обеспечение пуска двигателя

Системы сигнализации

Система сигнализации предупреждает экипаж об отклонении параметров от допустимых значений.

Предупредительная сигнализация

Срабатывает при:

- снижении давления масла;
- повышении температуры охлаждающей воды;
- повышении температуры масла;
- отклонении давления топлива;
- повышении температуры выпускных газов.

Аварийная сигнализация

Включается при:

- критическом падении давления масла;
- перегреве двигателя;
- превышении допустимой частоты вращения;
- отказе системы управления;
- неисправности исполнительных механизмов.

Системы автоматической защиты

Для предотвращения аварий и повреждений двигателя применяются автоматические защиты.

Защита по давлению масла

При критическом снижении давления масла система:

- подает аварийный сигнал;
- ограничивает нагрузку;
- при необходимости останавливает двигатель.

Защита от перегрева

Срабатывает при превышении допустимой температуры:

- охлаждающей воды;
- масла;
- выпускных газов.

Защита от превышения частоты вращения

Предотвращает разнос двигателя путем автоматического ограничения подачи топлива или остановки двигателя.

Защита при неисправности систем управления

Обеспечивает перевод оборудования в безопасный режим работы.

Основные неисправности системы автоматизации

Неисправность	Возможная причина
Отсутствие дистанционного управления	Неисправность блока управления
Нестабильные обороты двигателя	Неисправность регулятора частоты вращения
Ложное срабатывание сигнализации	Отказ датчиков
Отсутствие пуска двигателя	Недостаточное давление пускового воздуха
Неисправность реверса	Отказ исполнительного механизма
Отказ автоматической защиты	Неисправность элементов автоматики

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение системы автоматизации управления главным двигателем.
2. Ознакомиться со схемой автоматизированного управления.
3. Рассмотреть устройство датчиков и исполнительных механизмов.
4. Изучить работу системы дистанционного управления.
5. Ознакомиться с работой систем контроля, сигнализации и защиты.
6. Проанализировать возможные неисправности системы.
7. Заполнить таблицу наблюдений.
8. Сделать вывод о роли автоматизации в эксплуатации главного двигателя.

Таблица наблюдений

Элемент системы автоматизации	Назначение	Контролируемый параметр	Действие при отклонении
Датчик давления масла			
Датчик температуры воды			
Датчик температуры выпускных газов			
Датчик частоты вращения			
Регулятор частоты вращения			
Исполнительный механизм подачи топлива			
Система сигнализации			
Система защиты			

Оборудование

1. Учебный стенд автоматизированной системы управления главным двигателем.
2. Схемы автоматизации судовых главных двигателей.
3. Макеты датчиков и исполнительных механизмов.
4. Комплект технической документации.
5. Контрольно-измерительные приборы.
6. Компьютерный тренажер судовой энергетической установки (при наличии).
7. Средства индивидуальной защиты.

Требования к отчёту по практической работе

Выполненная работа предоставляется преподавателю в рабочей тетради.

В отчёте должны быть отражены:

- тема и цель работы;
- схема автоматизации управления главным двигателем;
- описание работы системы дистанционного управления;
- назначение основных элементов автоматики;
- описание систем контроля, сигнализации и защиты;
- заполненная таблица наблюдений;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение системы автоматизации управления главным двигателем?
2. Какие функции выполняет система дистанционного управления?
3. Какие параметры контролируются системой автоматизации?
4. Для чего предназначен регулятор частоты вращения?
5. Какие датчики применяются в системе управления главным двигателем?
6. Какие исполнительные механизмы используются в автоматизированных системах?
7. Для чего необходима аварийная сигнализация?
8. Какие виды автоматической защиты применяются на главных двигателях?
9. Что происходит при критическом снижении давления масла?
10. Как автоматизация повышает безопасность и надежность эксплуатации главных двигателей?

Критерии оценивания

«2» – работа не выполнена или выполнена с существенными ошибками.

«3» – выполнены основные задания, имеются пробелы в понимании принципов работы системы.

«4» – работа выполнена правильно, допущены незначительные ошибки, обучающийся понимает назначение и принцип действия основных элементов автоматизации.

«5» – работа выполнена полностью и без ошибок, обучающийся уверенно объясняет устройство и принцип работы систем автоматизации управления главными двигателями, назначение датчиков, исполнительных механизмов, систем дистанционного управления, сигнализации и защит, а также их роль в обеспечении безопасной и эффективной эксплуатации судовой энергетической установки.