

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ».

РАССМОТРЕНО

на заседании ПЦК ПЦ

Протокол № 10

от «15» мая 2023 г.

Председатель ПЦК ПЦ

_____ / С.А. Спецов /

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР

_____ / Г.Ф. Рамазанова /

« 15 » мая 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

ПМ.01 Эксплуатация главной судовой двигательной установки

по специальности

26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

(базовая подготовка)

Новосибирск, 2023 г.

ФОС профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация главной судовой двигательной установки разработана в соответствии и на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее - СПО) по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 674 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок», относится к укрупненной группе специальностей 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта, с учетом Примерной основной образовательной программы (ПООП) для специальности СПО 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержденной протоколом ФУМО по УГПС 26.00.00 от 22.12.2021 г. №2/21-СПО и зарегистрированной под номером 31, ГР ПООП, Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-41 от 28.02.2022 г.;

- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, методических разъяснений по составлению рабочей программы воспитания и плана воспитательной работы на основе примерной рабочей программы воспитания, включенной в ПООП СПО по профессиям/специальностям (для образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования), утвержденные приказом ФГБОУ ДПО ИРПО от 27 января 2022 г. N П-7, разработанные Центром содержания и оценки качества СПО.

- Положения ГБПОУ НСО «НРК», Рабочей программы профессионального модуля **ПМ.01 Эксплуатация главной судовой двигательной установки**

Организация - разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области «Новосибирский речной колледж».

Разработчики: Шайхутдинов Алексей Миннеязович, преподаватель профессионального цикла, капитан-механик.

Содержание

1 Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения

2 Процедура и методика контроля успеваемости и оценивания результатов освоения

программы профессионального модуля

2.1 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения профессионального модуля

2.2 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий

3 Оценка освоения профессионального модуля

3.1 Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

3.2 Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

3.3 Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

3.4 Контроль приобретения практического опыта

3.5 Структура контрольно-оценочных средств для экзамена по профессиональному модулю

3.6 Текущий контроль

1 Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля **ПМ.01 Эксплуатация главной судовой двигательной установки** в пределах ППСЗ в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Эксплуатация главной судовой двигательной установки. С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен иметь практический опыт:

- несения ходовых вахт в машинном отделении; технической эксплуатации и ремонте судовых главных и вспомогательных механизмов, а также связанных с ними систем управления, гидроприводов судовых механизмов и устройств;

- технической эксплуатации и ремонте топливной, смазочной, балластной систем, а также связанных с ними систем управления;

- использования ручного и механического инструмента, оборудования, а также измерительного инструмента для выполнения ремонтных работ и изготовления деталей;

- слесарной обработки деталей и обработке на металлорежущих станках;

использовании различных типов уплотнителей и набивок;

- использования системы внутрисудовой связи на судне;

- выполнения мероприятий по снижению травмопасности при технической эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании энергетического оборудования и судовых систем;

- выполнения работ при судоремонте;

- ведения технической документации;

- выбора для использования оптимальных вариантов масла, топлива, охлаждающей жидкости;

- определения в процессе технической эксплуатации состояния качества

масла, топлива, охлаждающей жидкости.

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля **ПМ.01 Эксплуатация главной судовой двигательной установки** в части овладения следующими знаниями, умениями:

уметь:

- производить подготовку к работе, пуск и остановку главных и вспомогательных двигателей, вспомогательных механизмов и систем, паровых котлов;
- производить подготовку к работе системы управления и сигнализации главной двигательной установки и вспомогательных механизмов;
- обнаруживать неисправности главных и вспомогательных двигателей, вспомогательных механизмов, паровых котлов и систем;
- эксплуатировать топливную аппаратуру и проводить проверку количества и качества бункерного топлива;
- производить визуально-оптическую оценку состояния деталей и их обмер; квалифицированно осуществлять подбор инструмента, материала и запасных частей для проведения ремонта;
- использовать материалы, инструмент и оборудование для выполнения ремонта и изготовления деталей; эксплуатировать установки систем ВРШ, осуществлять поиск их характерных неисправностей и выполнять ремонт;
- выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности, проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации главных и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем, судового электрооборудования, а также при несении вахты в машинном отделении.

знать:

- принципы несения ходовой вахты в машинном отделении, процедуры, связанные с приемом и сдачей вахты;
- правила ведения машинного журнала;
- общие сведения, классификацию судовых двигателей внутреннего сгорания, основные характеристики, марки, особенности конструкций, основные узлы и принцип действия;
- устройство и характеристики систем, обслуживающих судовые двигатели внутреннего сгорания;
- рабочие циклы, характеристики и основные режимы работы судовых двигателей внутреннего сгорания;
- основные положения, классификацию наддува судовых двигателей внутреннего сгорания, характеристики и конструкцию турбин и турбокомпрессоров;
- процедуры по подготовке энергетической установки к работе: пуск, работа в установившемся режиме и остановка;
- состав, устройство и принцип работы топливной, смазочной, балластной и других систем и связанных с ними систем управления;

- устройство, принцип работы, назначение, эксплуатационные характеристики судовых насосов и систем трубопроводов;
- характерные неисправности, отказы двигателей, их причины и технологию устранения неисправностей и отказов;
- спецификацию, основные характеристики и свойства различных сортов топлив и их использование;
- свойства смазочных материалов, применяемых на судах;
- основы конструкции судовых валопроводов, нагрузки и факторы, влияющие на его работу;
- устройство и работу дейдвудных комплексов;
- устройство, основные характеристики и принцип работы различных типов рулевых машин и устройств;
- техническую и рабочую документацию по главным и вспомогательным двигателям, механизмам и системам, а также по электрооборудованию судов;
- порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ главных и вспомогательных механизмов и систем;
- методы технической дефектоскопии;
- способы технического диагностирования и системы диагностирования рабочего процесса судовых дизелей;
- порядок разборки, настройки и сборки механизмов и оборудования;
- меры безопасности при работе в мастерских, выполнении ремонта и использовании различного инструмента и оборудования;
- принципы подготовки конструкций и технических средств к заводскому ремонту и освидетельствованиям, а также к предъявлению классификационным обществам.

Согласно Федеральному закону «Об образовании» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (в ред. Федерального закона от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ) «воспитание – деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям

многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

Освоение содержания профессионального модуля обеспечивает достижение студентами **личностных результатов (ЛР)** реализации программы воспитания по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок.

2 Процедура и методика контроля успеваемости и оценивания результатов освоения программы профессионального модуля

2.1 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения профессионального модуля

Фонд оценочных средств профессионального модуля **ПМ.01 Эксплуатация главной судовой двигательной установки** позволяет оценивать также освоение следующих **общих (ОК)** и **профессиональных компетенций (ПК)**:

ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.

ПК 1.2. Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна.

ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования.

ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов.

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

Освоение содержания профессионального модуля обеспечивает развитие общих компетенций (ОК)

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами,

	руководством, клиентами;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

Освоение содержания профессионального модуля обеспечивает достижение студентами следующих **личностных результатов (ЛР)**:

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 9. Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР 13. Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.

ЛР 16. Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности.

ЛР 18. Уважающий традиции Российского флота, пропагандирующий важность значения, развития флота в промышленности и обороноспособности государства;

ЛР 19. Проявляющий интерес и любознательность к техническим направлениям, интересующийся инновациями в области судостроения, судового оборудования, новых технологических решений.

2.2 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий

Оценивание результатов обучения студентов по профессиональному модулю **ПМ.01 Эксплуатация главной судовой двигательной установки** осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль - проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Текущий контроль осуществляется в виде непрерывного контроля.

Непрерывный контроль заключается в проверке подготовки обучающихся к занятиям разного вида, к оценке знаний и умений, формируемых у обучающихся на занятиях, при проектировании и в других видах самостоятельной работы обучающихся.

Непрерывный текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Для того, чтобы провести опрос и повторение более эффективно, привлечь к работе всю группу, на каждом занятии активно используются разнообразные формы:

- опрос в виде собеседования проходит в традиционной форме «вопрос – ответ», он позволяет не только проконтролировать знание темы урока, но и развивать навыки свободного общения, правильной устной речи;
- тестовые задания разнообразных видов и форм;
- решение ситуационных задач по отдельным темам позволяют выявить знания теоретических вопросов, оценить умение обучающихся применять полученные знания на практике, формируют навыки формулирования

конкретных выводов, установления причинно-следственных связей, развивают коммуникативные навыки;

- кейс-задача - проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы;
- практическая работа;
- контрольная работа.

Текущий контроль (контрольные точки) осуществляется по завершении тем и разделов рабочей программы. Оценка каждой контрольной точки проводится на основе планомерного контроля качества и объема приобретаемых обучающимся компетенций в процессе изучения модуля и определяется как средняя оценка за проверяемый период.

Изучение каждого элемента профессионального модуля завершается промежуточной аттестацией. Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения МДК, практики, модуля в целом.

Форма промежуточной аттестации – экзамен по профессиональному модулю. Экзамен является заключительным этапом оценки сформированности общих и профессиональных компетенций обучающегося, личностных результатов. Экзамену по профессиональному модулю предшествуют: дифференцированный зачет по этапу освоения МДК.01.01 и экзамен по МДК 01.01, дифференцированный зачет по практике.

Экзамен по профессиональному модулю проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по профессиональному модулю. Итогом экзамена является (оценка по 5-бальной шкале) однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен, / не освоен».

3 Оценка освоения профессионального модуля

3.1 Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности «Обеспечение безопасности плавания» и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ППССЗ в целом.

Формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен.

Профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
МДК.01.01 Основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования	Дифференцированный зачет, Экзамен
ПП 01 Производственная практика	Дифференцированный зачет
ПМ 01 Эксплуатация главной судовой двигательной установки	Экзамен по профессиональному модулю

3.2 Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

3.2.1 Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.	Знать принципы обеспечения технической эксплуатации главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и систем.
ПК 1.2. Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна.	Уметь проводить контроль выполнения требований по эксплуатации судна в соответствии с требованиями нормативных документов
ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового	Знать особенности проведения технических обслуживаний и осмотров,

оборудования.	ремонта судового оборудования и механизмов
ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов.	Уметь правильно производить выбор оборудования, элементов и систем, которые нуждаются в замене при эксплуатации судов при их износе
ПК 1.5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.	Демонстрировать грамотную последовательность действий по эксплуатации судовых технических средств и соблюдение процедур по обеспечению безопасности при проведении грузовых операций и защите окружающей среды.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен выполнить предусмотренные требования, предъявляемые к знаниям, умениям и приобретаемому опыту:

ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.	Практический опыт в: Несении ходовых вахт в машинном отделении
	Умения: производить подготовку к работе, пуск и остановку главных и вспомогательных двигателей, вспомогательных механизмов и систем, паровых котлов
	Знания: принципы несения ходовой вахты в машинном отделении, процедуры, связанные с приемом и сдачей вахты; правила ведения машинного журнала; общие сведения, классификацию судовых двигателей внутреннего сгорания, основные характеристики, марки, особенности конструкций, основные узлы и принцип действия
ПК 1.2. Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна.	Практический опыт в: технической эксплуатации и ремонте судовых главных и вспомогательных механизмов, а также связанных с ними систем управления, гидроприводов судовых механизмов и устройств
	Умения: производить подготовку к работе системы управления и сигнализации главной двигательной установки и вспомогательных механизмов
	Знания: устройство и характеристики систем, обслуживающих судовые двигатели внутреннего сгорания; рабочие циклы, характеристики и основные режимы работы судовых двигателей внутреннего сгорания; основные положения, классификацию наддува судовых двигателей внутреннего сгорания, характеристики и конструкцию турбин и турбокомпрессоров
ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования.	Практический опыт в: использовании ручного и механического инструмента, оборудования, а также измерительного инструмента для выполнения ремонтных работ и изготовления деталей; слесарной обработке деталей и обработке на металлорежущих станках
	Умения: квалифицированно осуществлять подбор инструмента, материала и

	<p>запасных частей для проведения ремонта; использовать материалы, инструмент и оборудование для выполнения ремонта и изготовления деталей</p> <p>Знания: порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ главных и вспомогательных механизмов и систем, а также электрооборудования судов; методы технической дефектоскопии; способы технического диагностирования и системы диагностирования рабочего процесса судовых дизелей; характерные неисправности вспомогательных механизмов и систем, судового электрооборудования и способы их устранения</p>
<p>ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов.</p>	<p>Практический опыт в: использовании различных типов уплотнителей и набивок; использовании системы внутрисудовой связи на судне; выполнении мероприятий по снижению травматичности при технической эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании энергетического оборудования и судовых систем</p> <p>Умения: осуществлять проверки, техническое обслуживание, поиск неисправностей и ремонт электрического и электронного оборудования главного распределительного щита и аварийного распределительного щита, электродвигателей и генераторов; производить электрические измерения</p> <p>Знания: техническая и рабочая документация по главным и вспомогательным двигателям, механизмам и системам, а также по электрооборудованию судов; порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ главных и вспомогательных механизмов и систем, а также электрооборудования судов;</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 в: выборе для использования оптимальных вариантов масла, топлива, охлаждающей жидкости; определении в процессе технической эксплуатации состояния качества масла, топлива, охлаждающей жидкости</p> <p>Умения: производить техническое обслуживание корпусных конструкций и судовых устройств; выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности, проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации главных и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем, судового электрооборудования, а также при несении вахты в машинном отделении</p> <p>Знания: принципы подготовки конструкций и технических средств к заводскому ремонту и освидетельствованиям, а также к предъявлению классификационным обществам; меры безопасности при работе в мастерских, выполнении ремонта и использовании различного инструмента и оборудования</p>

Соответствие требований умений, знаний общим компетенциям

Код ОК	Умения	Знания
Результаты обучения		
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Знать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Знать, как осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Знать, как планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4	Работать в команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Знать, как работать в команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Знать, как осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	Знать, как проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Знать способы, методы и правила, основные требования в части сохранения окружающей среды ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Знать способы, технологии, процессы, методы использования информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОК10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Знать, как пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3.3 Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

3.3.1 Задания для оценки освоения МДК.01.01 Основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования

Оценка и контроль знаний по МДК.01.01 осуществляется ДЗ по завершении теоретического курса этапа профессионального модуля. При помощи выполнения тестовых заданий обучающийся имеет возможность продемонстрировать степень освоения требований, касающихся знаний в рамках профессионального модуля ПМ.01. Содержание перечня включает в себя вопросы, охватывающие полный теоретический курс в соответствии с требованиями ФГОС и разделами и темами этапа рабочей программы ПМ.01.

Дифференцированный зачет проводится в письменной форме по блокам вопросов, составленных из перечня. Формируются блоки путем подбора вопросов из различных, последовательно расположенных тем рабочей программы профессионального модуля ПМ.01. Каждый блок включает в себя 5 вопросов, охватывающих все разделы этапа освоения рабочей программы. Ответы на вопросы выполняются письменно на листах формата А4, имеющих штамп учебной части образовательного учреждения. По завершении выполнения задания, лист сдается преподавателю для проверки. Комиссия осуществляет проверку и предоставляет оценку выполненной работы в срок не позднее следующего рабочего дня.

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНУЕМОГО

Перечень вопросов для подготовки и проведения дифференцированного зачета МДК 01.01 Основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования

1. Что называется, средним индикаторным давлением.
2. Какие потери учитываются при определении эффективной мощности.

3. Что называется, средним эффективным давлением.
4. Какие коэффициенты полезного действия используются для оценки эффективности работы дизеля.
5. От каких факторов зависят индикаторный и механический к.п.д.
6. Что представляет собой эффективный к.п.д.
7. Что называется, удельным эффективным расходом топлива.
8. Что понимается под технической эксплуатацией судовых дизелей.
9. Кто и как обеспечивает техническую эксплуатацию судовых дизелей.
10. В чем заключаются необходимые требования правильной организации технической эксплуатации дизеля.
11. Каким образом распределяются вахты в машинном отделении.
12. В чем состоят основные обязанности старшего по вахте в машинном отделении.
13. Какой документацией руководствуются при эксплуатации судовой установки.
14. Каковы правила ведения машинного журнала или единого вахтенного журнала.
15. Из каких основных операций состоит подготовка дизеля к пуску после монтажа, ремонта или длительной стоянки.
16. Что входит в состав работ по расконсервации, проверке и подготовке систем охлаждения, смазки, топливной системы.
17. Для какой цели применяют, подогрев дизеля перед пуском.
18. Из каких операций состоит подготовка дизеля к пуску после кратковременной стоянки.
19. В чем заключаются обязанности обслуживающего персонала сразу же после пуска дизеля.
20. Почему необходим прогрев дизеля после пуска.
21. Какие существуют правила для перевода работы дизеля под нагрузку.
22. Какие операции выполняются при реверсировании дизеля и какова их примерная последовательность.
23. За показаниями каких контрольно-измерительных приборов необходимо наблюдать во время работы дизеля.
24. В чем заключаются правила останова дизеля.
25. От каких факторов зависит ресурс дизеля.
26. Какие средства диагностирования работы дизелей используются при их обслуживании.
27. Какими документами определяется периодичность обслуживания дизелей.

28. Какие операции выполняются судовым экипажем при ежедневном техническом обслуживании дизеля.
29. Какие работы проводятся при Т01-Т06.
30. Какие работы выполняются при техническом обслуживании основных, деталей дизеля.
31. Какова сущность и содержание операций по техническому обслуживанию механизмов и систем дизеля.
32. Каковы основные положения правил безопасности труда и противопожарной защиты, предъявляемые к помещению машинного отделения теплохода.
33. В чем состоят основные требования правил безопасности труда и противопожарной защиты к содержанию и эксплуатации систем и механизмов дизеля.
34. Какие требования предъявляются к контрольно-измерительным приборам, кранам, магистральным клапанам, предохранительным клапанам.
35. В чем состоят правила безопасности при выполнении работ по ремонту дизеля и при его осмотрах в навигационных условиях.
36. Каковы правила безопасности при выполнении работ в картере дизеля, при опрессовке форсунок, при работах за электрораспределительным щитом и работах, проводимых в стесненных условиях.
37. Какие требования правил безопасности труда предъявляются к переносным светильникам, инструменту и приспособлениям.
38. В чем заключаются требования правил безопасности при пуске дизеля и при обслуживании его во время работы.
39. Что понимается под режимом работы дизелей. Как, различают основные режимы работы главных судовых дизелей. Какая разница между режимами номинальной и эксплуатационной мощностей.
40. Что называется, характеристикой дизеля. Какие виды характеристик наиболее часто используют при анализе работы дизелей.
41. Что представляет собой внешняя характеристика.
42. Что понимается под винтовой характеристикой дизеля.
43. Что представляет собой паспортная характеристика.
44. К каким последствиям может привести длительная работа нереверсивного дизеля на режиме холостого хода.
45. Чем вызывается в эксплуатационных условиях перегрузка дизеля.
46. Какие требования предъявляются к обслуживанию дизеля, работающего с перегрузкой.
47. Что понимается под аварийным режимом двигателя.

48. В каких исключительных случаях допускается работа дизеля на аварийном режиме.
49. Каковы основные, наиболее часто встречающиеся неисправности при пуске дизеля.
50. Какие неисправности наиболее часто встречаются во время работы дизеля.
51. Какие из наиболее часто встречающихся неисправностей характерны для систем и механизмов дизеля.
52. При каких неисправностях дизель должен быть немедленно остановлен.
53. При каких неисправностях дизеля запрещается выход судна в рейс.
54. В чем состоят цель и задачи теплотехнического контроля теплоходов.
55. В чем заключается теплотехнический контроль силами судового экипажа.
56. Каким образом проверяются и устанавливаются фазы газораспределения.
57. Как контролируется плотность клапанов.
58. В чем заключается проверка форсунки на герметичность.
59. Какие отклонения допустимы при определении герметичности форсунки.
60. Каким образом регулируется давление начала открытия иглы форсунки.
61. В чем заключается проверка чистоты отверстий форсунки, качества распиливания, отсечки впрыска
62. Какие виды проверок осуществляют для контроля за работой топливных насосов
63. Какими способами определяют исправность плунжерной пары
64. Какими способами определяется расход топлива
65. Как проводится анализ результатов теплотехнического контроля
66. Что входит в понятие регулировки дизеля
67. Как определяется положение мертвой точки поршня
68. Какими способами определяется и регулируется угол опережения подачи топлива
69. В чем заключается регулировка давления сжатия по цилиндрам
70. Каким образом регулируется максимальное давление цикла по цилиндрам.

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Критерии оценки

1. При полном и качественном ответе на поставленные вопросы, сдача ДЗ оценивается на оценку «отлично»;
2. При ответе были неточности в формулировках, не полностью освещён материал на поставленные вопросы, задаётся три дополнительных вопроса, на которые студент отвечает правильно, сдача ДЗ оценивается на оценку «хорошо»;
3. При ответе не раскрыт полностью материал по поставленным вопросам, преподаватель задаёт дополнительные вопросы по данной теме, на которые студент отвечает положительно, сдача ДЗ оценивается на оценку «удовлетворительно»;
4. При ответе не было чёткого ответа на поставленные вопросы, сдача ДЗ оценивается на оценку «неудовлетворительно».

Комиссия осуществляет проверку и предоставляет оценку выполненной работы в срок не позднее следующего рабочего дня.

3.3.2 Билеты для проведения экзамена по МДК 01.01 Основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования

Экзаменационные билеты для проверки теоретических знаний по МДК.01.01 включают в себя три вопроса по темам рабочей программы. Время выполнения задания по экзаменационному билету – 45 минут. Ответы на вопросы выполняются письменно на листах формата А4, имеющих штамп учебной части образовательного учреждения. По завершении выполнения экзаменационного задания, лист сдается преподавателю для проверки. Комиссия осуществляет проверку и предоставляет оценку выполненной работы в срок не позднее следующего рабочего дня.

*(Контрольно- оценочные средства для проведения экзамена по МДК 01.01
Основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового
энергетического оборудования)*

**Экзаменационные билеты
для подготовки и проведения экзамена
МДК 01.01 Основы эксплуатации, технического обслуживания и
ремонта судового энергетического оборудования**

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»

<i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i>	<i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i>	<i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____2023 г.</i>
--	--	---

1. Рассказать основополагающие принципы действия четырехтактного дизеля. Рабочий цикл дизеля.
2. Дать краткую информацию о конструкции фундаментных рам двигателя. Устройство и крепление рам к фундаменту. Рамовые подшипники.
3. Рассказать принцип работы системы охлаждения дизелей. Назначение. Основные узлы двухконтурной системы охлаждения.
4. Дать понятие о технической эксплуатации двигателей внутреннего сгорания.
5. Назвать назначение и классификацию судовых вспомогательных механизмов.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»

<i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i>	<i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i>	<i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____2023 г.</i>
--	--	---

1. Рассказать основополагающие принципы действия двухтактного дизеля. Рабочий цикл дизеля.

2. Дать краткую информацию о конструкции станины, картера, блоков цилиндров. Крепление деталей остова двигателя. Обеспечение взрывобезопасности в картере.
3. Рассказать принцип работы топливной системы. Предназначение. Принципиальная схема дизельного топлива Основные узлы топливной системы. Принцип работы.
4. Пояснить принцип работы вихревого насоса. Схема и принцип действия вихревых насосов открытого типа. Область применения. Достоинства и недостатки.
5. Дать понятие о техническом обслуживании судовых дизельных двигателей. Организация службы машиной команды. Ведение вахтенного журнала. Правила допуска к несению вахты.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p align="center"><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p align="center"><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p align="center"><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
---	--	--

1. Назвать классификацию двигателей и их узлов. Указать основные признаки и их пояснить.
2. Рассказать основные неподвижные детали двигателя. Крышка цилиндра или головка цилиндров, материал, основное отличие. Что расположено на крышке цилиндра.
3. Показать на дизеле 3Дб систему воздушного пуска. Основные узлы. Принцип работы воздухораспределителя
4. Рассказать порядок подготовки дизеля к пуску после проведения монтажных работ. Расконсервация. Проверка монтажа.
5. Перечислить назначение насосов, вентиляторов и гидродвигателей. Классификация судовых насосов.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p align="center"><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p align="center"><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p align="center"><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
---	--	--

1. Дать понятие о влиянии условий эксплуатации на работу судовых дизелей. Влияние качества топлива и смазки. Техническое состояние дизеля.
2. Перечислить основные подвижные детали. Описать кривошипно-шатунный механизм. Детали и материал деталей. Описать нагрузки, которые действуют на коленчатый вал.
3. Дать определение системе воздушного пуска. Основные узлы баллона сжатого воздуха. Принцип работы. объяснить назначение основных узлов баллона сжатого воздуха.
4. Рассказать порядок пуска после кратковременной стоянки, более 12 часов. Подготовка системы охлаждения.

5. Перечислить насосы динамического принципа действия. Объяснить динамический принцип действия насосов. Какие насосы относятся к насосам динамического принципа действия. Признаки подразделения динамических насосов.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Рассказать о сортах топлива применяемого на судах. Виды топлива и вредные примеси. Фракционный состав, вязкость, температурные характеристики.
2. Перечислить основные подвижные детали. Маховик, материал, для чего предназначен. При переходе от 4-ех цилиндрового дизеля к 6-ти цилиндровому дизелю, что произойдет с массой маховика, дополнительные функции маховика.
3. Объяснить работу электростартерного пуска. Принципиальная схема пуска дизеля 6L160PNS. Принцип работы пускового устройства.
4. Рассказать порядок пуска и прогрева дизеля. Особенности пускового режима. Порядок пуска дизеля. Проверка работы дизеля после пуска. Прогревание дизеля. Обслуживание работающего дизеля.
5. Перечислить насосы объемного принципа действия. Объяснить объемный принцип действия. Какие насосы относятся к насосам объемного принципа действия. Признаки подразделения объемных насосов.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Дать понятие о смесеобразовании в дизелях. Способы смесеобразования.
2. Показать и пояснить назначение основных неподвижных деталей двигателя с фундаментной рамой классического варианта. Описать каждую деталь. Материал деталей. Какие нагрузки испытывают.
3. Назначение и принцип работы наддува. Понятие о наддуве дизелей. Способы наддува. Схема газопровода при турбонаддуве дизелей. Схема газотурбинного наддува.
4. Рассказать порядок изменения режимов работы судового дизеля и контроль его параметров. Прием нагрузки. Снижение нагрузки. Реверсирование.
5. Перечислить центробежные насосы. Тип насоса. К какому классу относятся. Конструкция и принцип действия насоса. Достоинства и недостатки. Возможные неисправности.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p align="center"><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/</i></p>	<p align="center"><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p align="center"><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	--	--

1. Пояснить работу разделённых и неразделённых камер сгорания.
2. Пояснить назначение подшипников скольжения. Рамовый (коренной), мотылевый (кривошипный), поршневой (головной). Материал вкладышей.
3. Дать определение газораспределительному механизму двигателя с нижним расположением распределительного вала. Основные детали. Устройство клапана. Материал клапанов и распределительного вала.
4. Дать понятие о диагностике дизеля. Диагностика по показанию приборов, по шуму, по состоянию масла и его расходу, по расходу топлива, по дыму.
5. Перечислить лопастные насосы динамического принципа действия. Какие насосы относятся к лопастным насосам. Перечислить известные Вам насосы.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p align="center"><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/</i></p>	<p align="center"><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p align="center"><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	--	--

1. Пояснить от каких параметров зависит жёсткая или мягкая работа дизеля. Период задержки самовоспламенения. Пояснить все параметры, влияющие на задержку самовоспламенения.
2. Дать определение газораспределительному механизму двигателя с верхним расположением распределительного вала. Основные детали. Устройство клапана. Материал клапанов и распределительного вала.
3. Рассказать назначение системы смазки. Предназначение и дополнительные функции смазки у двигателя с сухим картером. Основные узлы.
4. Перечислить основные неисправности при работающем двигателе. Повышенная задымленность выпускных газов. Газы черного цвета, голубого, белого, желто-белого. Назвать причину повышенной задымленности.
5. Перечислить осевые насосы. Принцип действия и общее устройство. Конструкция насоса. Класс насоса и область применения. Достоинства и недостатки. Возможные неисправности.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Пояснить коэффициент наполнения и коэффициент остаточных газов. От чего они зависят и их влияние на процесс сгорания топлива.
2. Назвать назначение рамового подшипника скольжения. Описать принцип работы смазочного слоя.
3. Рассказать назначение системы смазки. Предназначение и дополнительные функции системы смазки у двигателя с мокрым картером. Основные узлы.
4. Рассказать причины возникновения стуков в цилиндре дизеля металлического характера, повторяющиеся при каждой перемене хода поршня. Назвать возможные причины.
5. Перечислить струйные насосы. Принцип действия и класс насоса. Схема струйного насоса. Основные элементы струйных насосов и принцип работы. Область применения. Достоинства и недостатки.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Дать определение индикаторной мощности двигателя.
2. Перечислить виды поршней. Устройство шатунно-поршневой группы. Нагрузки на шатунно-поршневую группу.
3. Перечислить элементы и устройство системы охлаждения. Назначение. Основные узлы двухконтурной системы охлаждения.
4. Дать понятие об автоматизации дизелей. Степень автоматизации.
5. Объяснить принцип работы вихревых и центробежно-вихревых насосов (насосы трения). Динамический принцип действия.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Объяснить применение одноструйной и многоструйной форсунки.
2. Назвать назначение турбокомпрессора. Конструкция турбокомпрессора и принцип работы.
3. Перечислить основные смазочные материалы, применяемые на судах. Очистка и охлаждение масла.
4. Перечислить виды берегового и заводского технического обслуживания. Что включает в себя это обслуживание.
5. Объяснить принцип работы поршневых насосов. Принцип действия поршневых насосов. Классификация насосов. Достоинства и недостатки.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p align="center"><i>Экзаменационный билет № _____</i></p> <p align="center"><i>МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p align="center"><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР</i></p> <hr/> <p align="center"><i>«__» _____ 2023 г.</i></p>
--	--	---

1. Дать определение эффективной мощности дизеля.
2. Показать поршень, шатун и поршневые кольца и их назначение, и их характеристики. Последовательность действий при проведении работ по разборке и сборке.
3. Назвать установки для получения и хранения сжатого воздуха. Назначение и обслуживание.
4. Перечислить виды технического обслуживания. ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТО-4, ТО-5. Что включает в себя ЕТО, ТО-1, ТО-2.
5. Объяснить принцип работы шестеренчатого насоса. Принцип действия. Принцип работы. Достоинства и недостатки.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p align="center"><i>Экзаменационный билет № _____</i></p> <p align="center"><i>МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p align="center"><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР</i></p> <hr/> <p align="center"><i>«__» _____ 2023 г.</i></p>
--	--	---

1. Перечислить основные этапы процесса наполнения и выпуска. Процесс сжатия.
2. Дать понятие о разделенных и не разделенных камерах сгорания.
3. Назвать элементы Дистанционного Автоматического Управления. Назначение. Принцип действия.
4. Перечислить виды технического обслуживания. ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТО-4, ТО-5. Что включает в себя ТО-3, ТО-4, ТО-5.
5. Рассказать принцип работы винтовых насосов. Принцип действия. Принцип работы. Достоинства и недостатки.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____</i></p> <p><i>МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР</i></p> <p>_____</p> <p><i>«__» _____ 2023 г.</i></p>
--	--	--

1. Дать определение автоматизации контроля работы дизелей. Степень автоматизации. Виды автоматической сигнализации. Виды сигналов.
2. Показать и пояснить назначение валопровода. Устройство валопровода.
3. Перечислить особенности сборки и монтажа механизма газораспределения. Установка распределительного вала. Последовательность действий и используемый инструмент.
4. Обозначить общую технологию разборки дизеля. Порядок разборки дизеля для проведения ремонтных работ.
5. Рассказать принцип работы пластинчатого насоса роторного типа. Принцип действия. Достоинства и недостатки.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____</i></p> <p><i>МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР</i></p> <p>_____</p> <p><i>«__» _____ 2023 г.</i></p>
--	--	--

1. Дать определение стендовым испытаниям дизелей. Особенности проведения.
2. Перечислить основные подвижные детали. Маховик, противовес, материал, для чего предназначены. Особенности размещения ШПГ на коленчатом валу.
3. Крышка цилиндра и клапаны системы газораспределения. Разборка и сборка. Ремонт клапанов в газораспределительном механизме. Последовательность действий при проведении работ по притирке клапанов.
4. Рассказать порядок пуска после кратковременной стоянки, более 12 часов. Подготовка системы охлаждения.
5. Рассказать принцип работы крыльчатых насосов. Принцип действия. Достоинства и недостатки.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____</i></p> <p><i>МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР</i></p> <p>_____</p> <p><i>«__» _____ 2023 г.</i></p>
--	--	--

1. Назвать классификацию двигателей и их узлов. Указать основные признаки и их пояснить.
2. Показать и пояснить назначение основных неподвижных деталей двигателя с фундаментной рамой классического варианта. Описать каждую деталь. Материал деталей. Какие нагрузки испытывают.
3. Дать определение газораспределительному механизму двигателя с нижним расположением распределительного вала. Основные детали. Устройство клапана. Материал клапанов и распределительного вала.
4. Дать понятие об автоматизации дизелей. Степень автоматизации.
5. Перечислить струйные насосы. Принцип действия и класс насоса. Схема струйного насоса. Основные элементы струйных насосов и принцип работы. Область применения. Достоинства и недостатки.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p align="center"><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p align="center"><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p align="center"><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
---	--	--

1. Пояснить от каких параметров зависит жёсткая или мягкая работа дизеля. Период задержки самовоспламенения. Пояснить все параметры, влияющие на задержку самовоспламенения.
2. Назвать назначение рамового подшипника скольжения. Описать принцип работы смазочного слоя.
3. Перечислить элементы и устройство системы охлаждения. Назначение. Основные узлы двухконтурной системы охлаждения.
4. Перечислить виды берегового и заводского технического обслуживания. Что включает в себя это обслуживание.
5. Рассказать принцип работы винтовых насосов. Принцип действия. Принцип работы. Достоинства и недостатки.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p align="center"><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p align="center"><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p align="center"><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
---	--	--

1. Перечислить основные этапы процесса наполнения и выпуска. Процесс сжатия.
2. Показать поршень, шатун и поршневые кольца и их назначение, и их характеристики. Последовательность действий при проведении работ по разборке и сборке.
3. Перечислить элементы и устройство системы охлаждения. Назначение. Основные узлы двухконтурной системы охлаждения.

4. Дать понятие об автоматизации дизелей. Степень автоматизации.
5. Перечислить лопастные насосы динамического принципа действия. Какие насосы относятся к лопастным насосам. Перечислить известные Вам насосы.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p style="text-align: center;"><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Пояснить работу разделённых и неразделённых камер сгорания.
2. Пояснить назначение подшипников скольжения. Рамовый (коренной), мотылевый (кривошипный), поршневой (головной). Материал вкладышей.
3. Рассказать назначение системы смазки. Предназначение и дополнительные функции смазки у двигателя с сухим картером. Основные узлы.
4. Перечислить основные неисправности при работающем двигателе. Повышенная задымленность выпускных газов. Газы черного цвета, голубого, белого, желто-белого. Назвать причину повышенной задымленности.
5. Перечислить насосы объемного принципа действия. Объяснить объемный принцип действия. Какие насосы относятся к насосам объемного принципа действия. Признаки подразделения объемных насосов.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p style="text-align: center;"><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Рассказать основополагающие принципы действия двухтактного дизеля. Рабочий цикл дизеля.
2. Дать краткую информацию о конструкции станины, картера, блоков цилиндров. Крепление деталей остова двигателя. Обеспечение взрывобезопасности в картере.
3. Назначение и принцип работы наддува. Понятие о наддуве дизелей. Способы наддува. Схема газопровода при турбонаддуве дизелей. Схема газотурбинного наддува.
4. Рассказать порядок изменения режимов работы судового дизеля и контроль его параметров. Прием нагрузки. Снижение нагрузки. Реверсирование.
5. Перечислить лопастные насосы динамического принципа действия. Какие насосы относятся к лопастным насосам. Перечислить известные Вам насосы.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Перечислить основные этапы процесса наполнения и выпуска. Процесс сжатия.
2. Дать понятие о разделенных и не разделенных камерах сгорания.
3. Рассказать назначение системы смазки. Предназначение и дополнительные функции системы смазки у двигателя с мокрым картером. Основные узлы.
4. Рассказать причины возникновения стуков в цилиндре дизеля металлического характера, повторяющиеся при каждой перемене хода поршня. Назвать возможные причины.
5. Рассказать принцип работы пластинчатого насоса роторного типа. Принцип действия. Достоинства и недостатки.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Рассказать основополагающие принципы действия четырехтактного дизеля. Рабочий цикл дизеля.
2. Дать краткую информацию о конструкции фундаментных рам двигателя. Устройство и крепление рам к фундаменту. Рамовые подшипники.
3. Перечислить основные смазочные материалы, применяемые на судах. Очистка и охлаждение масла.
4. Перечислить виды берегового и заводского технического обслуживания. Что включает в себя это обслуживание.
5. Перечислить центробежные насосы. Тип насоса. К какому классу относятся. Конструкция и принцип действия насоса. Достоинства и недостатки. Возможные неисправности.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»**

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Дать определение индикаторной мощности двигателя.
2. Перечислить виды поршней. Устройство шатунно-поршневой группы. Нагрузки на шатунно-поршневую группу.
3. Назвать установки для получения и хранения сжатого воздуха. Назначение и обслуживание.
4. Перечислить виды технического обслуживания. ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТО-4, ТО-5. Что включает в себя ЕТО, ТО-1, ТО-2.
5. Перечислить назначение насосов, вентиляторов и гидродвигателей. Классификация судовых насосов.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Дать понятие о смесеобразовании в дизелях. Способы смесеобразования.
2. Показать и пояснить назначение основных неподвижных деталей двигателя с фундаментной рамой классического варианта. Описать каждую деталь. Материал деталей. Какие нагрузки испытывают.
3. Перечислить элементы и устройство системы охлаждения. Назначение. Основные узлы двухконтурной системы охлаждения.
4. Дать понятие об автоматизации дизелей. Степень автоматизации.
5. Перечислить струйные насосы. Принцип действия и класс насоса. Схема струйного насоса. Основные элементы струйных насосов и принцип работы. Область применения. Достоинства и недостатки.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ РЕЧНОЙ КОЛЛЕДЖ»

<p><i>Рассмотрено ПЦК ПЦ Протокол № _____ от «__» _____ 2023г. председатель ПЦК ПЦ _____/_____/_____</i></p>	<p><i>Экзаменационный билет № _____ МДК 01.01 Основы эксплуатации технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок</i></p>	<p><i>Утверждаю: Зам. Директора по УПР _____ «__» _____ 2023 г.</i></p>
--	---	---

1. Рассказать о сортах топлива применяемого на судах. Виды топлива и вредные примеси. Фракционный состав, вязкость, температурные характеристики.
2. Перечислить основные подвижные детали. Маховик, материал, для чего предназначен. При переходе от 4-ех цилиндрового дизеля к 6-ти цилиндровому дизелю, что произойдет с массой маховика, дополнительные функции маховика.
3. Дать определение газораспределительному механизму двигателя с нижним расположением распределительного вала. Основные детали. Устройство клапана. Материал клапанов и распределительного вала.
4. Дать понятие об автоматизации дизелей. Степень автоматизации.

5. Перечислить насосы объемного принципа действия. Объяснить объемный принцип действия. Какие насосы относятся к насосам объемного принципа действия. Признаки подразделения объемных насосов.

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, и критерии их оценивания

Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Контрольные задания представлены в виде перечня вопросов (заданий), ответы на которые обучающийся должен представить после самостоятельного изучения материалов. При оформлении работы следует приложить необходимые иллюстрации.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Типовой вариант контрольного задания

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

1. Классификация дизелей. Основные показатели работы дизеля. Маркировка дизелей.
2. Средства пожаротушения на судах. Обзор судовых противопожарные системы: типы, устройство и принцип действия, область применения.
3. Опишите порядок подготовки вспомогательного двигателя и связанных с ним систем к работе, операции пуска, прогрева и нагружения вспомогательного дизель-генератора.

Контрольные вопросы блока 1

1. Классификация дизелей. Основные показатели работы дизеля. Маркировка дизелей.
2. Основные элементы дизеля и их назначение.
3. Обзор конструкций остовов судовых дизелей.
4. Обзор конструкций кривошипно-шатунного механизма судовых дизелей.
5. Обзор конструкций газораспределительных механизмов четырехтактных дизелей.

6. Обеспечение газообмена, типы продувок двухтактных дизелей и их сравнительный анализ.
7. Обзор систем смазки судовых дизелей.
8. Обзор систем охлаждения судовых дизелей.
9. Обзор топливных системы судовых дизелей.
10. Системы воздухообеспечения судовых дизелей.
11. Особенности применения газотурбинного наддува в двухтактных судовых дизелях.
12. Энергетические показатели и показатели эффективности ДВС и их примерные значения у современных судовых дизелей.
13. Дизель-редукторные агрегаты: достоинства и недостатки, обзор существующих схем.
14. Комбинированные энергетические установки судов с электроприводом гребных винтов: достоинства и недостатки; обзор существующих схем, области их применения.
15. Судовые электростанции: дизель-генераторные агрегаты, валогенераторы и особенности их использования на судах в различных СЭУ.
16. Эксплуатационные режимы главных судовых дизелей при работе на винт фиксированного шага и вспомогательных дизель-генераторов.
17. Эксплуатационные режимы главных судовых дизелей при работе на винт регулируемого шага при различных вариантах управления.
18. Сравнительный анализ использования главных дизелей транспортных и добывающих судов.
19. Системы дистанционного автоматизированного управления главными двигателями: понятие ДАУ; назначение, выполняемые функции систем ДАУ ГД и требования к ним.
20. Программы управления ходовыми режимами, реализуемые в системах ДАУ ГД и особенности их применения.
21. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки газотурбинных двигателей. Схемы газотурбинных СЭУ.

22. Устройство, принцип работы, достоинства и недостатки газотурбинных двигателей. Схемы паротурбинных СЭУ.

23. Устройство и принцип работы ядерного реактора. Схемы ядерных энергетических установок.

24. Топлива, применяемые на морском флоте: номенклатура, область применения на судах. Показатели топлив и их примерные значения.

25. Масла, применяемые на морском флоте: номенклатура, область применения на судах. Показатели моторных масел и их примерные значения.

Контрольные вопросы блока 2

1. Судовые насосы: классификация; устройство и принцип работы насосов различных типов.

2. Области применения насосов различных типов на судах.

3. Струйные аппараты: типы, устройство и принцип работы, области применения.

4. Центробежные сепараторы: назначение, устройство и принцип действия. Особенности использования, режимы работы сепараторов.

5. Типы опреснительных установок, их устройство (схемы) и принцип работы.

6. Состав рулевого устройства. Рулевой привод и рулевая машина. Типы рулей. Типы рулевых машин.

7. Принцип действия и устройство электрогидравлических рулевых машин. Основные требования Регистра, предъявляемые к рулевым машинам.

8. Принцип действия и устройство аксиально-плунжерных, и радиально-плунжерных насосов.

9. Судовые паропроизводящие установки: классификация паровых котлов, общее устройство и принцип работы ПК различных типов и назначений.

10. Конструкция топочных устройств. Принцип работы регуляторов питания и горения паровых котлов.

11. Утилизационные паровые котлы: назначение, конструктивные типы, принцип работы, особенности технического использования.

12. Палубные механизмы: лебедки, шпили, брашпили; назначение, устройство. Приводы палубных механизмов: типы, свойства, особенности технического использования.
13. Промысловые механизмы тралового, кошелькового, дрейфтерного, ярусного лова. Назначение отдельных узлов, особенности конструкции и эксплуатации.
14. Судовые холодильные установки: назначение и типы, принцип действия. Состав установок различных типов и назначений.
15. Назначение общесудовых, аварийных электростанций. Назначение и состав ГРЩ. Номенклатура потребителей, питающихся от судовой аварийной электростанции.
16. Электростанции гребных электрических установок. Технико-экономические характеристики ГЭУ постоянного и переменного тока.
18. Общесудовые средства сигнализации. Виды сигнализации имеются в машинном отделении. Пожарная сигнализация с тепловыми извещателями. Пожарная сигнализация с фотоэлектрическими извещателями.
19. Средства пожаротушения на судах. Обзор судовых противопожарные системы: типы, устройство и принцип действия, область применения.
20. Балластно-осушительные системы: назначение, состав, типовые схемы.
21. Топливная система СЭУ: состав, типовые схемы.
22. Приемка топлива на судно: правила приемки, порядок выполнения операций, меры пожарной безопасности.
23. Классификация автоматических регуляторов (на примере регуляторов частоты вращения дизелей). Схема и принцип работы регулятора частоты вращения прямого действия с механическим измерителем. Понятие неравномерности регулирования.
24. Обзор средств автоматической защиты судовых дизелей; критические параметры, уставки срабатывания, управляющие воздействия. Требования классификационных обществ.

25. Обзор классов автоматизации СЭУ, присваиваемые различными классификационными обществами.

Контрольные вопросы блока 3

1. Основные принципы несения машинной вахты. Обязанности вахтенного механика при несении ходовой машинной вахты. Обязанности вахтенного механика при приеме и сдачи вахты. Обязанности вахтенного механика по ведению машинного журнала. Основные правила снятия и фиксации показаний приборов.

2. Назовите укрупненные позиции подготовки судового дизеля к эксплуатации. Опишите порядок подготовки главного двигателя после непродолжительной и продолжительной стоянки.

3. Опишите порядок подготовки вспомогательного двигателя и связанных с ним систем к работе, операции пуска, прогрева и нагружения вспомогательного дизель-генератора.

4. Опишите порядок подготовки к работе топливной системы и системы смазки главного двигателя, системы охлаждения главных и вспомогательных дизелей.

5. Опишите порядок подготовки к работе систем пуска и управления судовых дизелей, включая системы дистанционного автоматизированного управления.

6. Приведите операции обслуживания главных и вспомогательных двигателей при работе; периодичность обходов, осмотров и замеров; контролируемые параметры. Приведите операции контроля дизелей при работе органолептическими методами.

7. Опишите порядок подготовки и обслуживания при работе средств отбора мощности и потребителей: муфт, редукторов, элементов валопровода, электрогенераторов, механизмов изменения шага ВРШ.

8. Идентифицируйте следующие неисправности: а) при пуске главного или вспомогательного двигателя коленчатый вал остается неподвижным; б) при пуске главного или вспомогательного двигателя воздухом коленчатый вал

трогается с места, совершая качающиеся движения или останавливается; в) дизель развивает достаточную для пуска частоту вращения, но вспышки в цилиндрах не происходят или происходят с пропусками; г) во время пуска срабатывают предохранительные клапаны. Какие действия следует предпринять в этих ситуациях.

9. Идентифицируйте следующие неисправности: а) дизель не развивает частоту вращения полного хода при нормальном положении топливной рукоятки; б) частота вращения дизеля падает, дизель останавливается; в) частота вращения резко увеличивается, дизель идет вразнос; г) частота вращения дизеля неустойчивая. Какие действия следует предпринять в этих ситуациях.

10. Идентифицируйте следующие неисправности: а) повышенная температура выпускных газов одного цилиндра; б) повышена температура выпускных газов всех цилиндров. Выпускные газы темного цвета; в) выпускные газы голубого цвета; г) выпускные газы белого цвета. Какие действия следует предпринять в этих ситуациях.

11. Порядок эксплуатации главного двигателя; при плавании судна на мелководье, в ледовых условиях, при повышенном волнении моря, при реверсировании. Особенности обслуживания дизелей при перегрузке, на режимах малых нагрузок, холостом ходу; в аварийных ситуациях: при работе с неполным числом цилиндров, неисправных турбокомпрессорах.

14. Что понимается под особыми условиями плавания. Действия вахтенного механика при получении информации о предстоящей работе судна в особых условиях плавания. Обязанности вахтенного механика при несении ходовой машинной вахты в нормальных условиях плавания. Особенности несения ходовой машинной вахты в особых, внештатных и аварийных условиях плавания.

15. Порядок действий вахтенного механика при срабатывании детектора масляного тумана главного или вспомогательного двигателя; при появлении помпажа турбокомпрессора главного двигателя; при повышении

температуры масла и охлаждающей воды сверх допустимого; при отказе одного из насосов: масляного, пресной воды, забортной воды, охлаждения форсунок.

16. Приведите алгоритмы снижения мощности и вывода главных и вспомогательных дизелей из режимов эксплуатационной нагрузки перед остановкой. Перечислите операции, выполняемые после остановки дизеля; при кратковременном бездействии, при длительном бездействии.

17. Назовите особенности обслуживания топливных систем главных дизелей различных типов, работающих на тяжелом топливе в процессе нагружения и вывода на режим полного хода, снижения нагрузки перед маневрами и остановкой, при бездействии. Какие требования необходимо соблюдать в случаях маневрирования, работы на малых ходах и остановки дизеля без перевода его на дизельное топливо.

18. Приведите понятие эксплуатационной характеристики и режима работы ДВС. Какие параметры работы дизеля принимаются в качестве режимных. Дайте определения характеристик: внешней, нагрузочной, винтовой, скоростной, частичной, абсолютной внешней, винтовой облегченной, винтовой утяжеленной, ограничительной. Объясните необходимость назначения ограничительных (заградительных) характеристик.

19. Изобразите поле нагрузочно-скоростных режимов работы дизеля и выделите на нем зоны: возможных, допустимых для длительной эксплуатации, допустимых для кратковременной эксплуатации режимов. Что понимается под режимами полного, среднего, малого, самого малого ходов главных дизелей. Что понимается под холостым ходом ДВС. Дайте определение номинальной, максимальной, полной мощности дизеля.

20. Перечислите виды ограничительных характеристик, назначаемых теми или иными заводами-строителями судовых дизелей. Объясните принципы назначения ограничительных характеристик.

21. Объясните влияние на работу дизелей значений атмосферных параметров: давления, температуры, влажности. Каким образом

производится приведение мощности дизеля к спецификационным (стандартным) атмосферным условиям.

22. Объясните влияние на работу главных дизелей изменения осадки судна, повышения шероховатости корпуса судна вследствие коррозии и обрастания, усиления встречного ветра, плавания на мелководье.

23. В каких случаях производится теплотехнический контроль (индицирование) и регулировка дизелей. Какие параметры подлежат контролю. На каких режимах производятся измерения при теплотехническом контроле. Назовите виды, назначения и типы приборов, используемых для измерения параметров рабочего процесса в цилиндре.

24. Что понимается под регулировкой дизеля. Цель регулировки. Последствия работы неотрегулированного дизеля. Дайте понятие статической и динамической регулировок. Приведите цель и состав операций статической регулировки.

25. Приведите порядок проведения динамической регулировки дизеля. Какими способами можно проверить равномерность распределения нагрузки по цилиндрам двигателя. Каковы допустимые отклонения параметров рабочего процесса в цилиндрах от средних по двигателю значений на номинальном режиме. Каким образом производится устранение недопустимых отклонений этих параметров.

Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность части компетенций	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Сформированы	Зачтено	Более 60	Выполнены все контрольные точки текущего контроля
Не сформированы	Не зачтено	Менее 60	Контрольные точки не выполнены в полном объеме

Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций. Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам:

Вариант 1

1. Перечислите типы морских судов.
2. Что в символе Класса, присвоенного судну Российским Речным Регистром судоходства означает: «Р1», «Р2», «РО».
3. Что понимается под судовым устройством.
4. Кратко поясните принцип работы четырехтактного дизельного двигателя.
5. Охарактеризуйте типы дизелей, применяемые на судах в качестве главных и вспомогательных.
6. Что понимается под пропульсивной установкой.
7. Назовите основные документы, регламентирующие несение машинной вахты вахтенным механиком.
8. Что понимается под дистанционным управлением.
9. Опишите порядок подготовки системы охлаждения вспомогательного двигателя.
10. Как производится пуск вспомогательного двигателя сжатым воздухом.

Вариант 2

1. Что понимается под транспортным судном.
2. Что в символе Класса, присвоенного судну Российским Речным Регистром судоходства означает: «О1», «О2», «ОМ».
3. Перечислите судовые устройства.

4. Кратко поясните принцип работы двухтактного дизельного двигателя.
5. Назовите достоинства, недостатки и область применения газотурбинных двигателей на судах.
6. Какие типы движителей применяют на морских судах.
7. Какими документами должен руководствоваться вахтенный механик при эксплуатации двигательной установки, включая двигатели, обслуживающие механизмы и системы, в том числе системы управления.
8. Что понимается под дистанционным автоматизированным управлением.
9. Опишите порядок подготовки системы смазки вспомогательного двигателя.
10. Опишите порядок эксплуатации вспомогательного двигателя после пуска.

Вариант 3

1. Что понимается под добывающим судном.
2. Что понимается под главной палубой судна.
3. Перечислите механизмы, применяемые в якорно-швартовых устройствах.
4. Объясните принцип работы вспомогательного водотрубного парового котла.
5. Назовите достоинства, недостатки и область применения паротурбинных двигателей на судах.
6. Дайте сравнительный анализ винтов фиксированного и регулируемого шага.
7. Требования какого документа являются приоритетными при подготовке к работе, обслуживанию при работе и бездействии, техническому обслуживанию судовых дизелей.
8. Назовите требования, предъявляемые к системам дистанционного автоматизированного управления главными двигателями.
9. Опишите порядок подготовки топливной системы вспомогательного двигателя.
10. Какие параметры контролируются при работе вспомогательного двигателя.

Вариант 4

1. Что понимается под судные специальные назначения.
2. Что понимается под водонепроницаемым отсеком.
3. Перечислите механизмы, применяемые в промышленных устройствах.
4. Перечислите вспомогательные механизмы судовой энергетической установки.
5. Назовите основные типы теплообменных аппаратов и области их применения.
6. Назовите основные типы судовых энергетических установок.
7. Каковы действия вахтенного механика при необходимости остановить главный двигатель или изменить режим работы механизмов, заданный с мостика.
8. Назовите основные функции систем дистанционного автоматизированного управления главными двигателями.
9. Опишите порядок подготовки к работе вспомогательного двигателя.
10. С какой целью производится, прогрев дизеля после пуска.

Вариант 5

1. Что понимается под Классом судна.
2. Что понимается под надстройкой судна.
3. Перечислите механизмы, применяемые в буксирных и грузовых устройствах.
4. Дайте классификацию судовых насосов.
5. Назовите область применения на судах испарительных установок; холодильных установок.
6. Назовите достоинства, недостатки ядерных СЭУ.
7. Каковы действия вахтенного механика при угрозе аварии или человеческой жизни в машинном отделении.
8. Почему при наличии систем дистанционного автоматизированного управления главными двигателями предусматривается дистанционное управление из центрального поста управления в машинном отделении.

9. С кем необходимо согласовывать пуск вспомогательного дизель-генератора.

10. Допускается ли сокращение времени прогрева дизеля и его включения под нагрузку.

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый (базовый) уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

3.4 Контроль приобретения практического опыта

Одна из форм активизации познавательной деятельности студентов – проведение практических работ.

Практические работы по дисциплине МДК 01.01 «Основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового энергетического оборудования» имеют большое значение для подготовки рулевых-мотористов и помощников механика речного флота.

Проведение практических работ позволяет обучающимся изучить конструкцию судовых двигателей внутреннего сгорания, название деталей, узлов и механизмов, способствует выработке умений и навыков эксплуатации судовых двигателей внутреннего сгорания.

Для проведения указанных практических работ, лабораторию-мастерскую необходимо оборудовать как действующими двигателями, так и двигателями, предназначенными для монтажа и демонтажа. Часть практических занятий может проводиться на учебном судне Колледжа. Лаборатория СЭУ включает в состав своего оборудования тренажер СЭУ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ к профессиональному модулю ПМ.01.01 для специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок

Практическое задание № 1

Тема: Изучение устройства четырехтактного дизеля

Цель работы: Изучить назначение, компоновку и устройство основных неподвижных и подвижных деталей четырехтактных дизелей, механизма газораспределения.

Остов – совокупность неподвижных деталей дизеля. К ним относятся: фундаментная рама, станина, блок цилиндров, крышка цилиндров. Детали остова соединены анкерными связями.

Внутри остова размещены детали движения – поршень, шатун, коленчатый вал.

Механизм газораспределения обеспечивает управление процессами наполнения цилиндра воздухом и выпуска отработавших газов. Он состоит из распределительного вала, ролика толкателя, штанги, коромысла, клапана и пружины.

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите особенности конструкций деталей остова, движения, механизма газораспределения четырех- и двухтактных дизелей. Освойте название деталей и терминологию.
2. Сделайте сравнение конструктивных схем остова и кривошипно-шатунного механизма четырех- и двухтактного дизеля.
3. Начертите схему и внесите в отчет описание устройства фундаментной рамы, станины, цилиндра, крышки цилиндра, поршня, поршневого пальца, шатуна, коленчатого вала четырехтактного дизеля.
4. Начертите схему и внесите в отчет описание устройства механизма газораспределения четырехтактного дизеля. Освойте название деталей и терминологию. Сделайте его сравнение с механизмом газораспределения двухтактного дизеля.
5. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите, какие детали входят в остов дизеля.
2. Какие применяются способы крепления фундаментных рам к судовому фундаменту.
3. Как называется пространство образованное втулкой и рубашкой цилиндра.
4. Как осуществляется смазывание втулки тронкового дизеля.
5. Какие клапана установлены на крышке цилиндра.

6. Назначение анкерных связей.
7. Для чего протачиваются канавки на головке поршня.
8. Как подводится смазка к верхней головке шатуна.
9. Назначение поршневого пальца.
10. Из каких частей состоит колено коленчатого вала.
11. Для чего предназначено сверление в коленчатом валу.
12. Перечислите детали механизма газораспределения четырехтактного дизеля.

Практическое задание № 2

Тема: Изучение рабочего цикла дизеля по индикаторным диаграммам

Цель работы: Изучить рабочий цикл дизеля, уяснить последовательность происходящих процессов.

Графическое изображение рабочего цикла двигателя в координатах $p - V$ наглядно показывает характер изменения давления в цилиндре в зависимости от объема цилиндра (хода поршня) и называется индикаторной диаграммой.

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите сущность четырехтактного и двухтактного циклов дизелей.
2. Начертите индикаторные диаграммы четырехтактного и двухтактного дизелей. Поэтапно разберите, какие кривые, каким процессам соответствуют.
3. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. Объясните, что представляет собой индикаторная диаграмма.
2. Почему индикаторные диаграммы расположены над линией атмосферного давления p_0 .
3. Объясните, что на диаграммах обозначают символы V_a , V_s , V_c , HMT и BMT .

Практическое задание № 3

Тема: Изучение маркировки дизелей

Цель работы: Изучить цифровые и буквенные обозначения маркировки.

Маркировка дает представление о конструктивных особенностях и основных размерах дизеля.

Буквы в марке дизеля обозначают: **Ч** – четырехтактный, **Д** – двухтактный,

Р – реверсивный (при отсутствии буквы **Р** – нереверсивный), **К** – крейцкопфный (при отсутствии буквы **К** – тронковый), **Н** – с наддувом (при отсутствии буквы **Н** – без наддува), **П** – с редукторной передачей, **С** – судовой с реверсивной муфтой.

Цифра в марке перед буквами обозначает число цилиндров, дробь после буквы – диаметр цилиндра (числитель) и ход поршня (знаменатель) в сантиметрах. Цифра после дроби указывает очередную модификацию дизеля данного типа.

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите маркировку дизелей иностранных фирм.
2. Расшифруйте маркировку следующих дизелей: 6ЧРП 27,5/36, 6 ЧН 25/34, 6ЧРПН 27,5/36, 6ДР 30/50, 6ЧСПН 18/22, 4 Ч 8,5/11, 8ДКРН 74/160, 9 ДКРН 50/110, 12 ДКРН 98/375, 7 ДКРН 74/160 – 2.
3. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. О чем дает представление маркировка.
2. Что обозначает дробь после букв маркировки.
3. Что обозначает цифра после дроби.

Практическое задание № 4

Тема: Изучение конструкций вспомогательных котлов

Цель работы: Изучить особенности конструкции и принцип действия водотрубных и огнетрубных вспомогательных, утилизационных котлов, вспомогательно-утилизационных котлов.

Паровой котел – это теплообменный аппарат, в котором при сжигании органического топлива вода превращается в пар, используемый для нужд судна.

Вспомогательные котлы, используют жидкое топливо при работе в основном на стоянке. Утилизационные котлы, использующие теплоту отработавших газов главных дизелей, работают при движении судна.

Простейший паровой котел представляет собой два цилиндрических барабана, соединенных трубками, заполненные водой и обогреваемые горячими газами – продуктами сгорания топлива. Топливо сгорает в топке, снабженной форсунками. Воздух необходимый для сгорания топлива, поступает через воздухонаправляющее устройство. Поверхность, обогреваемая с одной стороны горячими газами, а с другой стороны омываемая водой (паром, воздухом) называется поверхностью нагрева котла. Большая часть поверхности нагрева образована трубками (подъемными, опускными) соединяющими барабаны.

Вода поступает в пароводяной барабан и затем по опускным трубам направляется в водяной барабан. Из водяного барабана вода идет по подъемным трубам. Воспринимая теплоту газов, образовавшихся при сгорании топлива в топке, она в подъемных трубах превращается в пароводяную смесь, которая возвращается в пароводяной барабан. Из пароводяного барабана пар направляется к потребителям, а вода в опускные трубы.

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите состав потребителей пара на судне, устройство и принцип действия вспомогательных и утилизационных

котельных установок, топочных устройств, систем обеспечивающих работу котла.

2. Начертите схемы и внесите в отчет описание устройства, принципа действия огнетрубного котла КОАВ-200, водотрубного котла КВ-2, утилизационных котлов КУВ-75 и КУП-19/5, вспомогательно-утилизационного котла КВК-2,5. Освойте название деталей и терминологию.

3. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. Что называется паровым котлом.
2. Из каких элементов состоит котел.
3. Что называется поверхностью нагрева котла.
4. Для чего предназначено и из чего состоит топочное устройство.
5. Из каких частей состоит механическая нерегулируемая форсунка
6. Перечислите арматуру парового и водяного пространства котла.
7. Назовите виды циркуляции.
8. За счет чего происходит движение воды в трубах котла при естественной циркуляции.
9. В чем отличие огнетрубных и водотрубных котлов.
10. Когда используются вспомогательные и утилизационные котлы.

Практическое задание № 5

Тема: Изучение конструкций паровых турбин

Цель работы: Изучение активного и реактивного принципа действия, конструкций многоступенчатых турбин.

Турбина – тепловой ротационный двигатель, в котором потенциальная энергия пара превращается в кинетическую, а кинетическая энергия в свою очередь преобразуется в механическую работу вращения вала.

Турбина, в которой преобразование потенциальной энергии в кинетическую происходит только в неподвижном направляющем аппарате

(соплах), а на рабочих лопатках идет превращение кинетической энергии в механическую работу, называется активной.

Турбина, в которой потенциальная энергия преобразуется в кинетическую энергию частично в направляющем аппарате и частично на рабочих лопатках, называется реактивной.

Комплект сопел и рабочих лопаток, в которых совершается процесс расширения пара, называется ступенью турбины.

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите классификацию турбин, устройство и принцип действия простейшей турбины.
2. Начертите схемы и внесите в отчет описание устройства, принципа действия многоступенчатой активной турбины со ступенями давления и скорости, реактивной турбины. Освойте название деталей и терминологию.
3. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается активный принцип действия турбины.
2. Что называется ступенью турбины.
3. В чем по конструкции отличаются активная и реактивная турбины.

Практическое задание № 6

Тема: Изучение рулевого устройства судна

Цель работы: Изучение рулевого устройства судна, его составных частей.

Рулевое устройство судна состоит из четырех дополняющих друг друга частей, каждая из которых выполняет определенное назначение:

- руль воспринимает давление воды и изменяет направление движения судна;
- рулевой привод связывает руль с рулевой машиной и передает вращающий

момент, необходимый для поворота баллера;

- рулевая машина обеспечивает работу рулевого привода;

- телединамическая передача (телемотор) рулевой машины связывает ее с постом или постами управления судна.

На судах применяются следующие типы рулей: обыкновенный руль, полубалансирный и балансирный, активный руль.

Приводы: секторный, зубчатый секторный, винтовой, гидравлический. На судах встречаются приводы с гибкой (штуртрос) и жесткой (валиковый) связью.

Рулевая машина – наиболее сложная часть всего рулевого устройства.

Рулевые машины могут быть ручными, электрическими и электрогидравлическими

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите назначение и состав рулевого устройства, конструкцию рулевых приводов.

2. Начертите схему и внесите в отчет описание рулевого устройства судна, электрической и электрогидравлической рулевых машин, требования, предъявляемые к рулевым устройствам. Освойте название деталей и терминологию.

3. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные части рулевого устройства судна, их назначение.

2. Какие бывают виды рулевых приводов.

3. Какие требования предъявляются к рулевым устройствам.

4. Из каких частей состоит электрическая рулевая машина.

5. В чем заключается принцип действия электрогидравлической рулевой машины.

Практическое задание № 7

Тема: Изучение якорно-швартовного устройства судна

Цель работы: Изучение конструкций якорно-швартовных механизмов, их управление.

Якорные и швартовные механизмы входят в состав якорного и швартовного устройств, обеспечивающих надежную стоянку судна на рейде и у причала порта.

Якорные механизмы делятся по расположению оси вала цепного барабана на брашпили, у которых она расположена горизонтально, и шпили, у которых эта ось расположена вертикально. Кроме того, имеются якорно-швартовные лебедки.

В якорно-швартовной лебедке от якорного механизма использована звездочка, стойки грузового вала, тормоз и одна ступень редуктора, соединенные муфтой и валом с обычной швартовной лебедкой.

Якорное устройство должно обеспечивать: отдачу якоря и плавную остановку вытравляемой цепи, отрыв якоря от грунта, его подъем, надежное крепление якорной цепи, как на ходу, так и на стоянке, удобство уборки якоря и возможность проведения швартовных операций.

Кроме того, якорные механизмы должны обеспечивать возможность быстрых переключений. Необходимых при немедленной отдаче якорей для избежания опасности столкновений, которая может возникнуть при плавании в узкостях и в обстановке ограниченных акваторий.

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите конструкции брашпелей и требования, предъявляемые к якорным механизмам,
2. Начертите схему и внесите в отчет описание якорно-швартовного шпиля и якорно-швартовной лебедки. Освойте название деталей и терминологию.
3. Внесите в отчет эксплуатацию якорно-швартовных механизмов.
4. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. Что называется брашпилем, шпилем.
2. Назовите, из каких частей состоит брашпиль, шпиль, якорно-швартовная лебедка.
3. Опустите и поднимите якорь брашпилем, шпилем.
4. Как обеспечить работу швартовного барабана якорно-швартовной лебедки.

Практическое задание № 8

Тема: Изучение грузового устройства судна

Цель работы: Изучение конструкции грузового устройства, ознакомление с правилами управления его механизмами.

Для выполнения грузовых операций все суда снабжены подъемными механизмами.

Различают основные и вспомогательные грузовые устройства. Первые предназначены для операций с перевозимыми грузами, вторые – для внутрисудовых операций.

Грузоподъемными механизмами являются лебедки, краны, подъемники, транспортирующие механизмы.

Различают лебедки грузовые и специальные. К специальным относятся топенантные, буксирные, траловые, траповые, и др.

Краны бывают стреловыми, поворотными, козловыми. К подъемникам относятся лифты – пассажирские и грузовые, элеваторы.

Грузовые стрелы являются наиболее распространенным грузовым устройством, работа которого обеспечивается грузовыми лебедками.

Грузовые стрелы делятся на легкие (грузоподъемностью 5-15 т.) и тяжелые (грузоподъемностью 25-30 т.)

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите конструкции грузовых стрел, судовых подъемных кранов.

2. Начертите схемы и внесите в отчет описание грузовой, шлюпочной лебедок, люковых закрытий грузовых трюмов. Освойте название деталей и терминологию.
3. Внесите в отчет эксплуатацию грузоподъемных механизмов.
4. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. Какие механизмы относятся к грузоподъемным.
2. Перечислите оснастку грузовой стрелы.
3. Как обеспечивается работа барабана и турачки грузовой лебедки.
4. По каким признакам различаются люковые закрытия.
5. Поясните устройство и принцип действия откидного люкового закрытия.

Практическое задание № 9

Тема: Изучение конструкций судовых насосов

Цель работы: Изучение назначения и конструкции судовых насосов.

Насос - это механизм, предназначенный для перемещения жидкости, преобразующий механическую энергию двигателя в энергию потока жидкости, перемещаемой по трубопроводам.

Насосы обеспечивают мореходные качества судна и удовлетворяют хозяйственно-бытовые нужды команды и пассажиров.

Балластный насос служит для заполнения или осушения балластных танков.

Осушительный насос предназначен для удаления воды из фор- и ахтерпиков, грузовых трюмов, трюмов МКО и коридора гребных валов.

Пожарный насос служит для обеспечения водой пожарной системы. Иногда он используется как балластный или осушительный.

Санитарный насос служит для подачи забортной воды в санитарную систему.

Насос пресной мытьевой воды служит для подачи пресной воды из запасных танков в расходные, откуда она идет на бытовые нужды команды и пассажиров.

Насос питьевой воды предназначен для подачи питьевой воды из мест ее хранения к потребителям.

На наливных судах устанавливаются дополнительно грузовые и зачистные насосы. Грузовые насосы предназначены для погрузки, выгрузки и перекачки жидких грузов на судне. С помощью зачистных насосов производится зачистка танков.

По принципу действия насосы подразделяются на насосы вытеснения (объемные насосы) – поршневые и роторные; лопастные насосы – центробежные, вихревые, пропеллерные или осевые; струйные – пароструйные, водоструйные и воздухомоструйные.

Основными параметрами, характеризующими работу насосов, являются: подача, напор, мощность.

Подача (G , Q) – это количество жидкости, перекачиваемое насосом в единицу времени (м³/ч, м³/мин, л/с или т/ч, кг/с и т.д.)

Напор (H) – это приращение энергии, сообщаемое жидкости при прохождении ее через насос, выражается в метрах столба перекачиваемой жидкости или в единицах давления (Па).

Теоретическая мощность насоса (N) – это приращение потока жидкости за единицу времени.

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите назначение, классификацию и основные параметры насосов.
2. Начертите схемы и внесите в отчет описание поршневого, винтового, пластинчатого, вихревого, струйного насосов. Освойте название деталей и терминологию.
3. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. Какие насосы относятся к роторным.
2. В каких системах применяются пластинчатые насосы.
3. Какие по принципу действия насосы используются в качестве балластных.
4. В чем состоит особенность конструкции струйного насоса.
5. В чем заключается принцип действия шестеренного насоса.

Практическое задание № 10

Тема: Изучение общесудовых систем

Цель работы: Изучение назначения и устройства общесудовых систем.

Совокупность трубопроводов, механизмов, аппаратов, приборов, устройств и емкостей, предназначенных для выполнения определенных функций по обеспечению эксплуатации судна, представляет собой судовую систему. Судовые системы подразделяются на общесудовые и специальные.

К общесудовым системам относятся трюмные (осушительные, водоотливные, балластные, креновые, дифферентные), противопожарные (водотушения, орошения, спринклерная, водораспылительная, водяных завес, паротушения, пенотушения, углекислотного тушения, инертных газов и порошкового тушения), санитарные (питьевой, мытьевой и забортной воды, сточные и фановые), искусственного микроклимата (вентиляции, кондиционирования воздуха, парового и водяного отопления).

Специальные системы выполняют функции, свойственные судам определенного назначения (например для нефтеналивных судов данными системами являются грузовые, зачистные, газоотводные, подогрева вязких нефтепродуктов, мойки танков).

В судовых системах наиболее широко применяются стальные бесшовные трубы из углеродистой и низколегированной стали.

Соединение труб между собой и с механизмами осуществляется фланцами, муфтами, штуцерами, дюритами.

пускают, выключают, переключают и регулируют действие судовой системы с помощью арматуры. По назначению она подразделяется на запорно-переключающую (клапаны, краны, задвижки, клапанные коробки); пропускающую среду в одном направлении (невозвратные, невозвратно-запорные, невозвратно-управляемые клапаны, захлопки); регулируемую (дроссельные и редуцирующие клапаны); предохранительную (предохранительные клапаны, фильтры, приемные сетки); специальную (кингстоны, пожарные краны).

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите назначение и состав систем, основные положения МАРПОЛ-73-78.
2. Начертите схемы и внесите в отчет описание балластной, осушительной систем, системы пенно- и углекислотного тушения, системы инертных газов, системы питьевой воды, системы отопления и кондиционирования воздуха. Освойте название деталей и терминологию.
3. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой судовая система.
2. Как удаляются с судна нефтесодержащие воды.
3. Как проводится обслуживание трюмно-балластных систем.
4. Какие узлы включает система пенотушения.
5. В чем заключается принцип действия системы пенотушения с дозирующим устройством на всасывающем трубопроводе.
6. Из каких элементов состоит система питьевой воды.
7. В чем отличие системы питьевой от системы мытьевой воды.
8. За счет чего осуществляется естественная вентиляция.
9. Какой вентиляцией оборудуются камбузы, курительные комнаты, туалеты.

10. Поясните летний режим одноканальной системы кондиционирования воздуха.

Практическое задание № 11

Тема: Изучение устройства холодильных установок

Цель работы: Изучение назначения и устройства судовых холодильных установок.

Холодильные машины устанавливают на судах для охлаждения провизионных камер, обеспечения летнего кондиционирования воздуха, а также для охлаждения емкости с жидкой углекислотой предназначенной для тушения пожаров (суда, имеющие большие трюмы), охлаждения трюмов (рефрижераторные суда), охлаждения танков со сжиженным газом (газовозы), охлаждения и замораживания рыбы, приготовления искусственного льда (рыбопромысловые суда).

Холодильные машины и устройства разделяют на следующие виды: парокompрессионные, абсорбционные, эжекторные, термоэлектрические.

Для производства холода в компрессионных холодильных машинах затрачивают механическую энергию, в абсорбционных и эжекторных – тепловую энергию; термоэлектрические охлаждающие устройства работают за счет непосредственного потребления электрической энергии.

В основу получения холода в компрессионных, абсорбционных и пароэжекторных машинах положен процесс кипения рабочего тела, т.к. при определенных условиях этот процесс изменения агрегатного состояния тела сопровождается отбором теплоты от охлаждаемой среды.

Термоэлектрическое охлаждение заключается в том, что в процессе прохождения постоянного тока определенного направления по электрической цепи, составленной из разнородных термоэлектрических материалов, в местах

соединения их образуются холодные и горячие спаи. Если температура холодного спая окажется ниже температуры окружающей его среды, то он может быть использован как охладитель.

Наибольшее распространения в холодильной технике получили парокompрессионные холодильные машины.

Искусственное охлаждение - это процесс отнятия теплоты от тел, температура которых должна быть ниже температуры окружающей среды. Непрерывное получение холода можно обеспечить путем использования рабочих тел – холодильных агентов, вступающих в контакт, попеременно то с охлаждаемой, то с охлаждающей, средой.

Охлаждаемой средой может быть воздух охлаждаемых помещений, а в качестве охлаждающей среды используют забортную воду. Холодильный агент должен отобрать теплоту от охлаждаемой среды и передать ее охлаждающей среде, имеющей более высокую температуру.

Задание и порядок выполнения работы:

1. При домашней подготовке изучите назначение и состав судовой холодильной установки.
2. Начертите схему и внесите в отчет описание парокompрессионной холодильной машины с регенеративным теплообменником.
3. Начертите и внесите в отчет устройство и принцип действия компрессора холодильной установки ФВ 6, хладонового конденсатора, воздухоохладителя, фильтра-осушителя. Освойте название деталей и терминологию.
4. Оформите лабораторную работу и защитите отчет.

Контрольные вопросы:

1. Что такое искусственное охлаждение.
2. Объясните устройство и принцип действия парокompрессионной холодильной машины с регулирующим вентелем.

3. Перечислите холодильные агенты применяемые в холодильных установках, поясните их свойства.
4. Поясните устройство и принцип действия поршневого холодильного компрессора.
5. Перечислите аппараты и вспомогательные устройства холодильной установки.

Практическое занятие №12

Газораспределительный механизм. Регулировка тепловых зазоров.

Определение направления вращения коленчатого вала двигателя.

Модель двигателя _____ .

Тип занятия: Практическое занятие

Цель работы:

1. Проведение регулировки тепловых зазоров в клапанном приводе. Определение направления вращения коленчатого вала главного двигателя и дизельного генератора.
2. Изучение принципа работы газораспределительного механизма с нижним и верхним расположением распределительного вала, формирование умения использования специального технического оборудования для производства необходимых ремонтных работ, исследование основных характеристик дизельных двигателей.

Задачи:

1. Изучить учебный материал о изменении тепловых зазоров в клапанном приводе газораспределительного механизма.
2. Рассмотреть устройство клапанов рабочих цилиндров в сборе.
3. Изучить устройство клапанного привода газораспределительного механизма с нижним и верхним расположением распределительного вала.
4. Научиться производить регулировку тепловых зазоров в клапанном приводе.
5. Описать процедуру определения направления вращения коленчатого вала главного двигателя и дизельного генератора. Модель двигателя.

Форма: фронтальная, индивидуальная.

Средства обучения: проектор, учебник, технологические карты, измерительные щупы для регулировки тепловых зазоров.

Ответить на вопросы:

1. Зачем нужны тепловые зазоры в клапанном приводе газораспределительного механизма двигателя.
2. Отчего происходит изменение установленных тепловых зазоров.
3. Что произойдет, если зазоры будут увеличены или уменьшены.
4. Как открываются и закрываются клапаны при увеличенных или уменьшенных тепловых зазорах.
5. Регулировка тепловых зазоров в двигателе, как с нижним, так и верхним расположением распределительного вала.
6. Как определить направление вращения двигателя.
7. Как определить модель двигателя (правая или левая модель).
8. Клапан впускной или выпускной на работающем двигателе.
9. Клапан впускной или выпускной на разобранном двигателе.

Теоретическая часть

1. Устройство клапанов газораспределительного механизма в сборе.

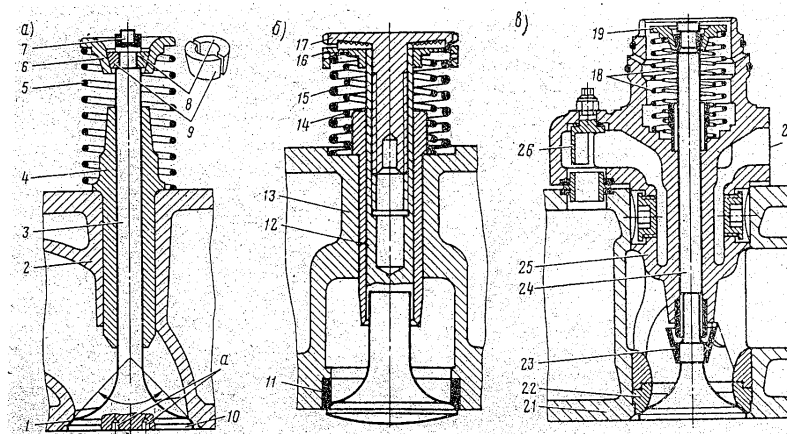


Рисунок 1 - Типы клапанов рабочих цилиндров с нижним (а, в) и верхним (б) расположением распределительного вала

где, 1-фаска, 2-крышка цилиндра, 3-шток клапана, 4-сменная втулка, 5-пружина, 6-тарелка для пружины, 7-наконечник, 8-коническое полукольцо (сухарь), 9-коническое полукольцо (сухарь), 10-тарелка клапана, 11-вставное седло, 12-шток, 13-направляющая втулка, 14-пружина внутренняя, 15-пружина внешняя, 16-замковая тарелка, 17-упорная тарелка, 18-пружины, 19-тарелка пружины, 20-фланец зарубашечного пространства для охлаждения клапана, 21-крышка цилиндра, 22-седло, 23-отражатель газа, 24-шток клапана, 25-корпус, 26-регулирующий кран.

Во всех двигателях впускные и выпускные клапаны открываются внутрь цилиндра. С помощью сжатого газа тарелка еще сильнее прижимается к седлу, в результате плотность посадки на седло повышается. Клапаны на рисунке 1,а состоят из штока 3 и тарелки 10, изготовленные, обычно, как единое целое. На тарелке снята коническая рабочая фаска 1 под углом α , равным 90-120°. Благодаря фаске 1 тарелка 10 плотно сидит в седле,

проточенном в крышке 2 цилиндра. Рекомендуется принимать угол α фаски 1 на $1-2^\circ$ больше угла посадочной поверхности седла. Фаску клапана и его седло взаимно притирают с помощью приспособления, для которого предусмотрены углубления: а или шлиц.

Шток 3 клапана движется в чугунной, бронзовой или стальной сменной втулке 4, смазываемой маслом, подводимым от узлов привода открытия клапана или вручную. Втулка 4 вставлена в крышку цилиндра 2. Клапан прижат к седлу пружиной 5, упирающейся нижним концом в крышку цилиндра 2, а верхним - в тарелку 6, закрепленную в верхней части клапанного штока 3.

Когда выхлопной клапан закрыт, пружина удерживает его в седле, несмотря на разрежение в цилиндре при всасывании. Клапанные пружины изготавливают из высокоуглеродистых марганцовистых, кремнемарганцовистых и хромоникелеванадиевых сталей 60Г, 65Г, 50ХФА и др., где: Х-хром, Г-марганец, ХГ- хромомарганцевая сталь 60Г, 65Г - хромистые стали, А-азотирование, Ф-ванадий.

Тарелка 6 закреплена двумя коническими полукольцами (сухарями) 8 и 9. Их надевают на шейку штока клапана при опущенной тарелке 6. Снаружи у полуколец предусмотрена коническая поверхность, а у тарелки 6 - коническая расточка. Поэтому после того, как полукольца 8 и 9 будут надеты, тарелка 6 под действием пружины 5 упрется в полукольцо, прижав его к шейке штока.

Клапан открывается под действием рычага привода, действующего на торец штока. Чтобы торец не изнашивался, в него вставляют или надевают закаленный наконечник 7, а иногда наплавляют на него износостойкий металл или закаливают торцовую поверхность. Седла клапанов могут быть вставными.

На рисунке 2 и на рисунке 3 дополнительно представлены эскизы клапанов для среднеоборотных и высокооборотных дизелей для лучшего усвоения материала.

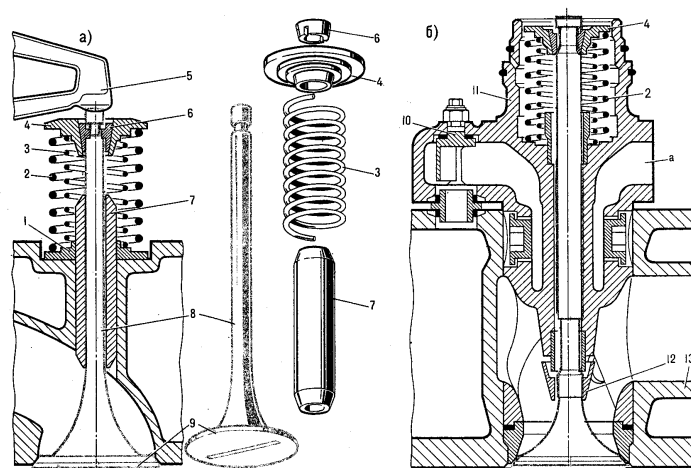


Рисунок 2 - Клапан среднеоборотного дизеля с нижним расположением распределительного вала

где, 1-нижняя фасонная тарелка для пружины, 2-пружина, 3-пружина, 4-верхняя фасонная тарелка пружины, 5-клапанный рычаг, 6-конические полукольца, 7-направляющая втулка, 8-шток клапана, 9-тарелка, 10-регулирующий кран, 11-корпус охлаждаемого водой клапана, 12-защитный отражатель, 13-крышка цилиндра.

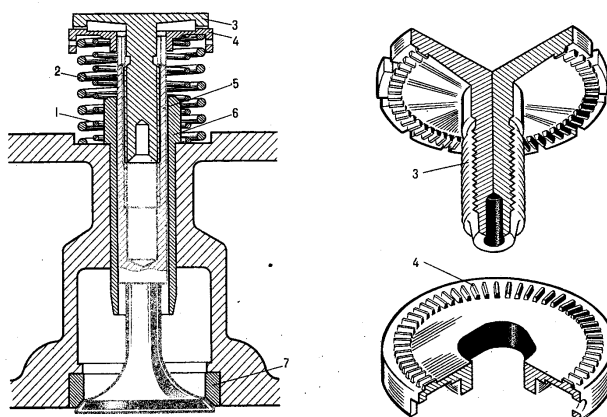


Рисунок 3 - Клапан высокооборотного дизеля с верхним расположением распределительного вала

где, 1-пружина, 2-пружина, 3-упорная тарелка, 4-замковая тарелка, 5-пустотелый шток, 6-направляющая втулка, 7-вставное седло.

2. Устройство клапанного привода газораспределительного механизма с нижним и верхним расположением распределительного вала.

2.1. Привод с верхним (б) и нижним (а) расположением распределительного вала дизеля.

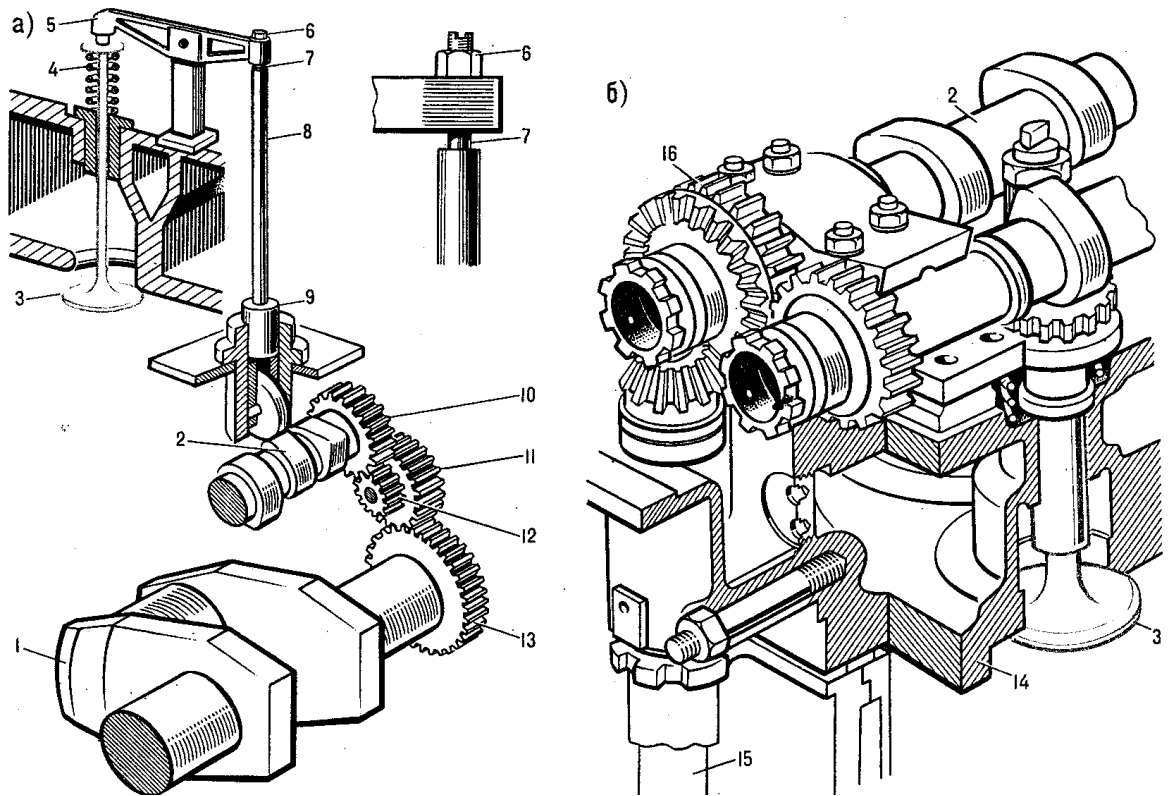


Рисунок - 4 Клапанные приводы с нижним и верхним расположением распределительного вала

где, 1-коленчатый вал, 2-распределительный вал, 3-клапан, 4-пружина, 5-клапанный рычаг, 6-контргайка, 7-винт регулировочный, 8-штанга, 9-ролик толкателя, 10-шестерня, 11-шестерня, 12-шестерня, 13-шестерня, 14-головка цилиндров, 15-вертикальный вал привода, 16-шестерня распределительного вала для впускных клапанов.

Рассмотрим более подробные рисунки приводов для клапанов с нижним и верхним расположением распределительного вала дизеля, представленные более наглядно на рисунке 5 и 6.

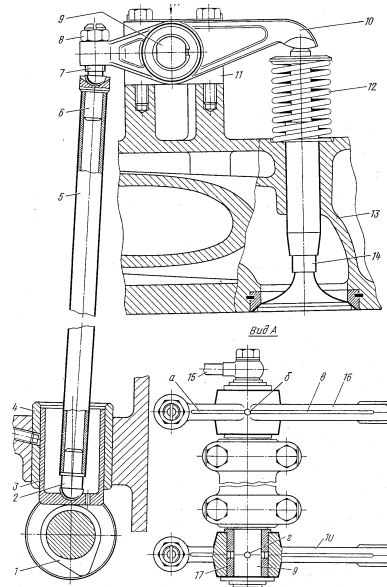


Рисунок 5 - Клапанный привод двигателя Ч18/22 с нижним расположением распределительного вала

где, 1-кулачковая шайба, 2-нижняя головка штанги, 3-толкатель, 4-направляющая втулка толкателя, 5-штанга, 6-верхняя головка штанги, 7-сферическая головка регулировочного винта, 8-гайка, 9-ось, 10-клапанный рычаг для впускного клапана, 11-стойка, 12-пружина, 13-крышка цилиндров, 14-шток клапана, 15-трубка подвода масла, 16-клапанный рычаг для выпускного клапана, 17-бронзовая втулка-подшипник.

2.2. Привод с верхним расположением распределительного вала.

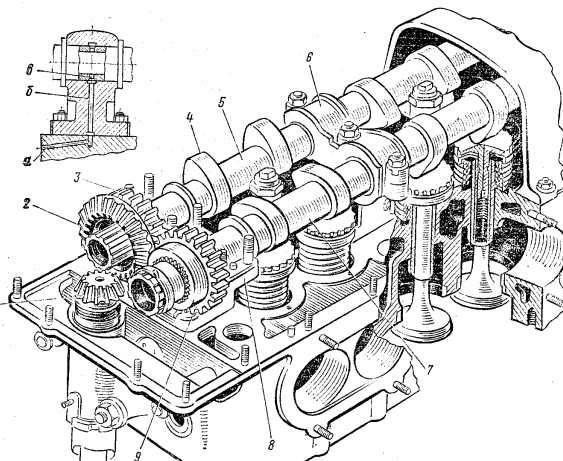


Рисунок 6 - Распределительный вал двигателя типа Дб

где, 1-распределительный вал, 2-шестерня привода, 3-шестерня привода, 4-кулачок, 5-распределительный вал для открытия впускного клапана, 6-подшипник, 7-вал для открытия выпускного клапана, 8-подшипник, 9-шестерня привода, а-канал подвода масла, б-канал подвода масла, в-подвод масла к валу и далее ко всем подшипникам.

Тепловые зазоры компенсируют линейные расширения деталей газораспределительного механизма из-за нагрева во время работы двигателя.

При длительной эксплуатации двигателя происходит ослабление крепления регулировочных болтов, износ кулачных шайб, износ шеек и подшипников распределительного вала, износ тарелок клапанов и их седел. Это приводит к изменению тепловых зазоров в клапанном приводе газораспределительного механизма.

При отсутствии зазоров в клапанном приводе газораспределительного механизма во время работы дизеля впускные и выпускные клапаны не будут плотно садиться на посадочное седло, что вызовет:

- ухудшение пуска дизеля,
- снижение мощности дизеля,
- быстрое прогорание клапанов,
- повышенная задымленность.

При увеличенных зазорах в клапанном приводе газораспределительного механизма заметных изменений в работе дизеля не происходит, но могут возникнуть:

-дополнительные динамические ударные нагрузки на детали клапанного привода,

- увеличивается износ и повреждения,
- происходит более быстрое изнашивание кулачных шайб и роликов толкателей,
- появляется повышенный шум.

С уменьшением зазора открытие клапана происходит раньше, закрытие позднее. С увеличением зазора открытие клапана происходит позднее, а закрытие раньше.

-Как определить направление вращения коленчатого вала двигателя.

Направление вращения дизеля определяется следующим образом.

Необходимо смотреть на маховик сверху со стороны гребного вала или генератора у дизель-генератора. Если маховик будет вращаться по часовой стрелке, то дизель правого вращения, если против часовой стрелки, то дизель левого вращения.

-Как определить модель двигателя (правая или левая модель, т.е. правого борта или левого борта).

При определении модели двигателя необходимо смотреть со стороны маховика на выхлопной коллектор, если коллектор расположен справа, то это будет правая модель, если слева-то левая модель.

-Клапан впускной или выпускной на работающем двигателе.

На собранном двигателе, который находится в эксплуатации, нужно подойти к крышке цилиндра и убедиться, куда подходит патрубок всасывающего или выхлопного коллектора.

Впускной или выпускной коллектор.

Через выпускной коллектор выталкивается выхлопной газ с температурой 400-410° (с охлаждением коллектора) и 530°-540° (без охлаждения коллектора). С целью безопасности все выхлопные коллекторы покрывают теплоизоляционным материалом или охлаждают, а впускной коллектор свободен от всяких покрытий, имеет окраску двигателя.

-Клапан впускной или выпускной на разобранном дизеле.

Если у клапанов одинаковые диаметры тарелок, но изготовлены из разных материалов, то на нижнем торце тарелки выбивают клеймо: «Вп», «Вс» для впускного клапана и «Вх», «Вых» для выпускного клапана. На немецких двигателях ставят клеймо: «Е» (Einlass) впускной клапан и «А» (Auslass) выпускной клапан.

Тарелку впускного клапан иногда делают большего диаметра, чем выпускного клапана для улучшения газообмена.

Практическая часть

1. Регулировка тепловых зазоров в двигателе, как с нижним, так и верхним расположением распределительного вала.

Зазоры проверяют с помощью щупа. Щуп вставляют поочередно между коромыслом и штоком клапана у дизелей с нижним расположением распределительного вала. Щуп вставляют между кулачком распределительного вала и упорной тарелкой у дизелей с верхним расположением распределительного вала. Перед проверкой дизель должен остыть до температуры 30°C. Зазоры проверяют при положении поршня в ВМТ на такте сжатия, когда клапаны закрыты.

Необходимо знать порядок работы цилиндров. На дизеле 6L160PNS следующий порядок работы цилиндров:1-5-3-6-2-4. Этот дизель левого вращения.

На дизеле 4Ч 10,5 / 13 порядок работы цилиндров:1-3-4-2. Дизель имеет левое вращение.

Тепловые зазоры начинают проверять на дизеле 6L160PNS обычно с первого или шестого цилиндра. Необходимо поворачивать коленчатый вал и через каждые 120 градусов на маховике проверять тепловые зазоры в клапанном приводе, согласно порядку работы цилиндров.

Если начинать с шестого цилиндра, то для дизеля 6L160PNS следующий цилиндр будет второй, а затем четвертый и далее 1,5,3.

2. Регулирование тепловых зазоров в клапанном приводе.

1.Обзорная часть по выполняемой лабораторной работе.

В процессе эксплуатации, происходит ослабление крепления регулировочных винтов и изнашивание деталей, отсюда происходит быстрое изменение тепловых зазоров в клапанном приводе. Этот зазор называется тепловым, потому что он компенсирует линейные изменения размеров деталей из-за высоких температур.

2. При регулировании теплового зазора поршень устанавливается в В.М.Т. на такте сжатия. В этом случае между торцом штока и клапанным рычагом (см. рис.5) или между кулачной шайбой и тарелкой клапана при верхнем расположении распределительного вала (см. рис.6) образуется тепловой зазор, значение которого определяется с помощью щупа.

С уменьшением зазора открытие клапана происходит раньше, закрытие позднее. **С увеличением зазора** открытие клапана происходит позднее, а закрытие раньше.

При чрезмерном увеличении тепловых зазоров, кроме того, возникают удары в сочленениях газораспределительного механизма, происходит более быстрое изнашивание кулачных шайб и роликов толкателей.

3. В приводах с верхним расположением распределительного вала для увеличения теплового зазора смещают вниз замковую тарелку 4 (см. рис.3) и ввертывают тарелку 3 в шток клапана 5, для уменьшения зазора, наоборот, вывертывают тарелку 3 из штока. В приводах клапанов с нижним расположением распределительного вала величина зазора устанавливается с помощью винта 6 (см. рис.5), при ввертывании винта зазор уменьшается, при вывертывании винта зазор увеличивается. Схема регулировки теплового зазора, представлена на рисунке 7.

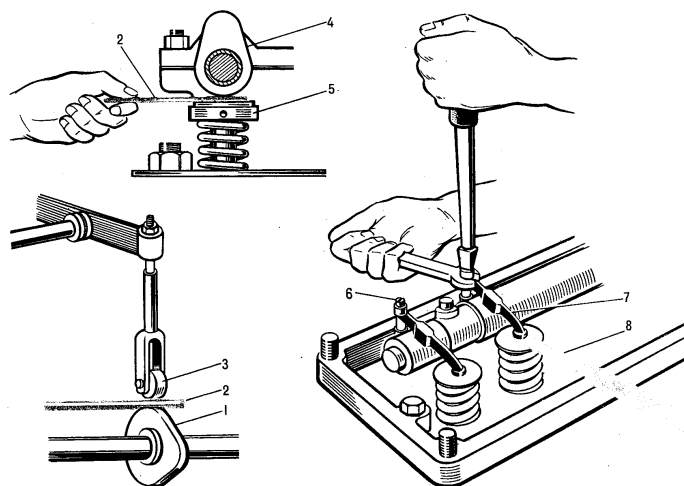


Рисунок 7 - Проверка и регулировка теплового зазора в клапанном приводе где, 1-кулачная шайба, 2-измерительный щуп, 3-ролик толкателя, 4 - кулачная шайба, 5-тарелка упорная, 6-регулировочный винт, 7-клапанный рычаг, 8-щуп.

Порядок выполнения работы:

1. Перед проведением работ по регулированию тепловых зазоров, изучить информацию в техническом формуляре двигателя.
2. Производится разборка дизеля и его узлов, после выполнения всех технологических действий.
3. На каждом дизеле работают по 2 студента.
4. Отсоединенные детали и элементы крепления двигателя необходимо укладывать отдельно на верстаки и в контейнеры.
5. Регулировку производить на определенном преподавателем цилиндре.
6. По окончании работ, преподавателем производится проверка выполнения работ.
7. Данные произведенных замеров и работ фиксируются в тетрадях для выполнения практических работ.
8. Ответы на вопросы к лабораторной работе необходимо занести в тетрадь.
9. При выполнении работ, необходимо соблюдать все меры техники безопасности.

Практическое занятие №13

Определение В.М.Т и Н.М.Т. кривошипно-шатунного механизма. Порядок работы цилиндров дизеля.

Тип занятия: Практическое занятие

Цель работы:

- 1.Определение В.М.Т и Н.М.Т кривошипа с поршнем с отметкой этих точек на маховике.
- 2.Определение порядка работы цилиндров двигателя:
 - по перемещению плунжера в ТНВД,
 - по закрытым клапанам на такте сжатия.

Задачи:

- 1.Изучить учебный материал о порядке определения В.М.Т и Н.М.Т. кривошипно-шатунного механизма.
- 2.Изучить устройство регляжа и описать его функции и назначение.
- 3.Научиться определять верхние и нижние мертвые точки КШМ.
- 4.Описать процедуру определения порядка работы цилиндров дизеля.

Форма: фронтальная, индивидуальная.

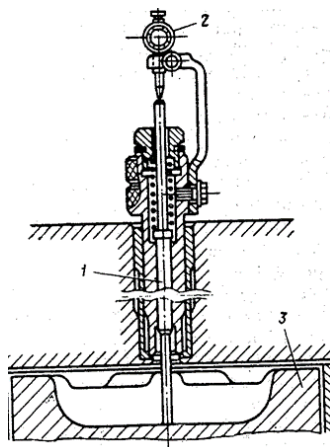
Средства обучения: проектор, учебник, технологические карты, измерительная рулетка, мел или карандаш, калькулятор.

Ответить на вопросы:

- 1.Мерительный инструмент при определении ВМТ.
- 2.Что такое РЕГЛЯЖ.
- 3.Зачем нам необходимо знать Верхнюю Мертвую Точку (В.М.Т.) кривошипа с отметкой на маховике.
- 4.Зачем при определении В.М.Т. поворачиваем маховик на 30-40 градусов влево и вправо.
- 5.Если стрелки над маховиком нет, то относительно чего будем поворачивать маховик.
- 6.Последовательность проведения работ по определению В.М.Т.
- 7.На что ориентируемся при повороте маховика в противоположную сторону от точки, расположенной на расстоянии 30-40 градусов на маховике от В.М.Т.
- 8.Как определяется порядок работы цилиндров.

Теоретическая часть

Регляж - это мерная линейка для определения положения поршня в цилиндре дизеля. Для установки мерной линейки «Регляж» необходимо снять форсунку и в отверстие на крышке цилиндра для форсунки установить мерную линейку «Регляж».



Мерная линейка или регляж для измерения положения поршня в цилиндре дизеля.

Для выполнения основных проверок и регулировок необходимо знать на ободе маховика двигателя точку В.М.Т. для кривошипов отдельных цилиндров и неподвижно закрепленную на остове двигателя стрелку. При совмещении стрелки с точкой В.М.Т. кривошип окажется в положении В.М.Т. Для определения правильности положения стрелки относительно В.М.Т. на маховике или как правильно нанести точку В.М.Т., если ее не было, то проводят работу по определению В.М.Т., согласно порядку, описанному ниже.

Положение кривошипа в В.М.Т. с отметкой на маховике необходимо знать для проведения следующих работ.

1. Проверка и установка угла опережения подачи топлива в цилиндр дизеля.
2. Определение моментов открытия и закрытия клапанов.
3. Определение порядка работы цилиндров.

-Зачем при определении В.М.Т. поворачиваем маховик на 30-40 градусов влево и вправо.

Маховик поворачиваем на 30-40 градусов по направлению вращения коленчатого вала и против его вращения, чтобы выбрать зазоры в кривошипно-шатунном механизме. Это действие позволяет получить более точное положение В.М.Т. и Н.М.Т. кривошипа с отметкой этих точек на маховике.

Если стрелки нет или мы сомневаемся в ее правильном положении, то в этом случае за ориентир принимается любой болт на торце дизеля. Тогда проворачивание коленчатого вала с маховиком на 30-40 градусов проводится относительно этого болта для устранения зазоров в сочленениях.

При повороте маховика в противоположную сторону ориентируемся на показания мерной линейки «Регляж». Необходимо поворачивать маховик в противоположную сторону до тех пор, пока на линейке будет такое же значение, как при положении маховика в точке 30-40 градусов, отложенной на маховике от момента, когда поршень был в верхнем положении.

-Как определяется порядок работы цилиндров.

-По движению плунжеров ТНВД при вращении коленчатого вала. Необходимо записать порядок срабатывания плунжеров, начиная с 1-го цилиндра. Для этого надо вращать коленчатый вал, пока не начнет перемещаться вверх плунжер первого цилиндра. Далее вращать коленчатый вал и через 120 градусов на маховике записывать начало срабатывания других плунжеров, например: **1-5-3-6-2-4**, это и будет порядок работы цилиндров.

-По закрытым клапанам на такте сжатия при вращении коленчатого вала. Необходимо вращать коленчатый вал и следить за движением клапанов, которые на такте сжатия будут закрываться. Начинаем проверку с 1-го цилиндра, чтобы не допустить ошибки.

Через каждые 120° поворота коленчатого вала необходимо смотреть за поведением клапанов. Как только оба клапана у цилиндра закроются, а штанги займут самое нижнее положение, значит, поршень находится в районе В.М.Т. на такте сжатия.

Постепенно проворачиваем коленчатый вал и через 120° поворота коленчатого вала проверяем закрывшиеся клапаны и записываем номера цилиндров. Через 2 оборота коленчатого вала будет определен порядок работы цилиндров 4-тактного двигателя.

Практическая часть

Последовательность проведения работ по определению В.М.Т. и Н.М.Т.

1. Медленно проворачивать коленчатый вал в одном направлении вращения до тех пор, пока поршень не придет в верхнее положение на такте сжатия, что определяется по закрытым клапанам, по штангам газораспределительного механизма и по мерной линейке. Бегунок мерной линейки должен оказаться на верхней отметке шкалы.

2. Сделать метку дуги на маховике, равную 30-40°, отсчитывая от стрелки на корпусе двигателя над маховиком в противоположную сторону вращения маховика. Эта отметка будет соответствовать 30-40° поворота кривошипа.

При диаметре маховика 75 см угол 30-40° будет соответствовать линейному размеру 20-26см на окружности маховика. Этот линейный размер

подсчитывается следующим образом: длина окружности маховика равна $3,14 \times 75 \text{ см} = 235,5 \text{ см}$. Отсюда получим количество градусов на 1 см окружности: $360^\circ : 235,5 \text{ см} = 1,528^\circ / \text{см} = 1,53^\circ / \text{см}$. Подсчитываем длину окружности на маховике, равную $30-40^\circ$. Для этого $30-40^\circ$ делим на $1,53^\circ / \text{см}$ и получим $20-26 \text{ см}$.

3. Затем провернуть коленчатый вал по ходу вращения на $30-40^\circ$ до совмещения метки со стрелкой. Этим действием выбираются все зазоры в кривошипном механизме в направлении по ходу вращения коленчатого вала.

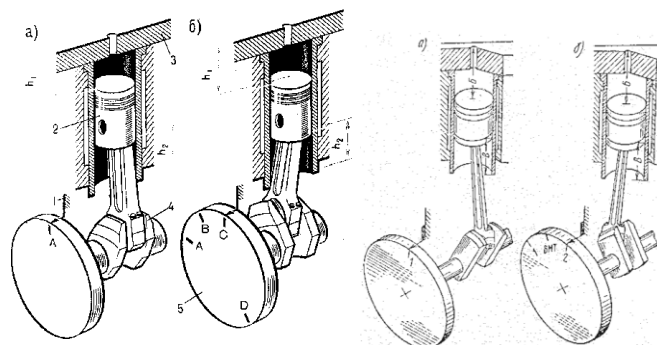


Рисунок 1 - Схемы установки поршня в В.М.Т.

4. Обозначить эту временную метку на маховике цифрой 1(A), которая оказалась под выше указанной стрелкой.

5. Записать показание бегунка на мерной линейке.

6. Затем медленно проворачивать коленчатый вал в противоположном направлении до тех пор, пока бегунок на мерной линейке не займет прежнее положение, как при метке 1(A). При повороте коленчатого вала направление движения не должно меняться. Этим действием выбираются все зазоры в кривошипном механизме в направлении противоположном вращению коленчатого вала.

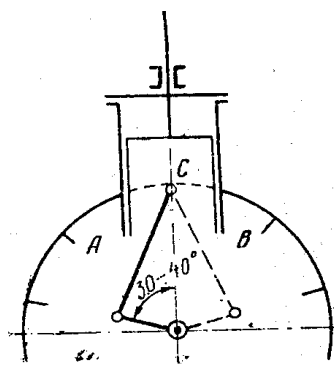


Рисунок 2 - Определение мертвых точек поршня и кривошипа с отметкой на маховике

7. Нанести временную метку на маховике под стрелкой и обозначить её цифрой 2(C).

8. Разделить дугу между метками пополам и отметить эту точку на маховике. Это будет положение В.М.Т.-1, отмеченной на маховике для кривошипа первого цилиндра.
9. Подвести маховик, с обозначенной мелом или карандашом временной меткой В.М.Т.-1 на маховике, под стрелку. Кривошип в этом случае находится строго в В.М.Т.
10. Если стрелка не окажется над отметкой В.М.Т. нанесенной на заводе, то значит, что стрелка установлена с погрешностью, так как кривошип данного цилиндра в данное время находится точно в В.М.Т.
11. Ослабить крепление стрелки и установить её над заводской меткой В.М.Т. Провести проверку положения В.М.Т. кривошипа 2-3 раза, чтобы убедиться в достоверности полученных результатов.
12. На диаметрально противоположной стороне маховика нанести метку Н.МТ.

От меток В.М.Т. и Н.М.Т. производится:

- определение угла открытия и закрытия клапанов,
- установка угла опережения подачи топлива перед В.М.Т.

Порядок выполнения работы:

1. Перед проведением работ по определению ВМТ и НМТ, изучить информацию в техническом формуляре двигателя.
2. На каждом дизеле работают по 2 студента.
3. Данные произведенных замеров и работ фиксируются в тетрадях для выполнения практических работ.
4. Ответы на вопросы к лабораторной работе необходимо занести в тетрадь.
5. При выполнении работ, необходимо соблюдать все меры техники безопасности.

Практическое занятие №14

Определение моментов открытия и закрытия клапанов.

Тип занятия: Практическое занятие

Цель работы:

1. Изучение особенностей проведения проверки и регулирования фаз газораспределения судовых дизелей.
2. Проведение проверки фаз газораспределения на двигателе 6L160PNS.
3. Рассмотрение основные методы проверки фаз газораспределения.

Задачи:

1. Изучить учебный материал о порядке проведения проверки и регулирования фаз газораспределения.

2. Описать последовательность работ при определении моментов открытия и закрытия клапанов на дизеле 6L160 PNS.

3. Научиться определять открытие и закрытие клапанов относительно В.М.Т. и Н.М.Т.

4. Перевести линейные размеры окружности маховика в градусы.

Форма: фронтальная, индивидуальная.

Средства обучения: проектор, учебник, технологические карты, рулетка длиной 3м, мел, бумага, ручка или карандаш, калькулятор, щуп или тонкая пластина (0,03-0,05)мм), ключ 19x22, 22x24, валоповоротное устройство.

Ответить на вопросы:

1. Как определить моменты открытия и закрытия клапанов.
2. Когда открываются и закрываются клапаны относительно В.М.Т. и Н.М.Т.
3. По каким данным строится круговая диаграмма фазы газораспределения.
4. Последовательность работ при определении моментов открытия и закрытия клапанов.
5. Что произошло, если клапаны открываются раньше и закрываются раньше. Что нужно сделать с распределительным валом.
6. Что произошло, если клапаны открываются позднее и закрываются позднее. Что нужно сделать с распределительным валом.
7. Как перевести линейные размеры окружности маховика в градусы. Диаметр маховика 75 см.
8. Такты четырехтактного двигателя. Что происходит во время этих тактов на реальном двигателе. Что происходит на этих тактах с опережением и с запаздыванием.

Теоретическая часть

1. Моменты открытия и закрытия клапанов определяются с помощью щупа, толщиной 0.03-0.05 мм. Щуп устанавливается между штоком клапана и коромыслом или между кулачком и упорной тарелкой у двигателя с верхним расположением распределительного вала.

2. При проворачивании коленчатого вала необходимо следить за щупами. Если щуп начинает проскальзывать, то это значит, что клапан начинает закрываться. Если щуп начинает закусывать, то это значит, клапан начинает открываться.

3. При начале закусывания щупа или проскальзывания делаем отметку на маховике под стрелкой. Затем замеряем расстояние от отметки до МТ.

Клапаны начинают открываться до прохождения М.Т. (мертвых точек) и закрываться после прохождения М.Т. (мертвых точек).

Открытие и закрытие клапанов относительно В.М.Т. и Н.М.Т.

1. Клапаны открываются до В.М.Т. и Н.М.Т. (с опережением).

2. Клапаны закрываются после В.М.Т. и Н.М.Т. (с запаздыванием).

Такой порядок работы клапанов в газораспределительном механизме необходим для того, чтобы обеспечить более качественный газообмен.

-По каким данным строится круговая диаграмма фазы газораспределения.

1. Круговая диаграмма строится на основании данных моментов открытия и закрытия клапанов относительно мертвых точек (М.Т.),

2. Результаты подсчитываются в градусах.

-Что произойдет, если клапаны открываются раньше и закрываются раньше. Что нужно сделать с распределительным валом.

Если клапаны открываются раньше и закрываются раньше, то необходимо повернуть распределительный вал в сторону, противоположную вращению распределительного вала или повернуть кулачки, если они являются съемными.

Допускаемые отклонения моментов открытия и закрытия клапанов составляют $\pm (4-5)^\circ$.

Перед проверкой фаз газораспределения обязательно регулируют зазоры в приводе открытия клапанов.

-Что произойдет, если клапаны открываются позднее и закрываются позднее. Что нужно сделать с распределительным валом.

Если клапаны открываются позднее и закрываются позднее, то необходимо повернуть распределительный вал в сторону вращения распределительного вала или повернуть кулачки, если они являются съемными.

Допускаемые отклонения моментов открытия и закрытия клапанов составляют $\pm (4-5)^\circ$.

Перед проверкой фаз газораспределения обязательно регулируют зазоры в приводе открытия клапанов.

Такты четырехтактного двигателя. Что происходит во время тактов на двигателе. Что происходит на тактах с опережением и с запаздыванием.

Такт всасывания, происходит засасывание воздуха в цилиндр двигателя, поршень движется вниз от В.М.Т. к Н.М.Т.

Такт сжатия, происходит сжатие воздуха в цилиндре двигателя, поршень движется вверх от Н.М.Т. к В.М.Т.

Такт рабочего хода, происходит движение поршня под действием образовавшихся газов, поршень движется вниз от В.М.Т к Н.М.Т.

Такт выхлопа, поршень движется вверх от Н.М.Т. к В.М.Т.

На реальном двигателе клапаны открываются с опережением, а закрываются с запаздыванием.

1. На такте рабочего хода происходит расширение газов, с опережением открывается выхлопной клапан до прихода поршня в Н.М.Т., начинается свободный выпуск газов.

2. На такте выхлопа происходит принудительное выталкивание газов, с опережением открывается всасывающий клапан до прихода поршня в В.М.Т., начинается процесс продувки, открыты оба клапана.

3. На такте всасывания с запаздыванием закрывается выхлопной клапан после прохода В.М.Т.

4. Такт сжатия, с запаздыванием закрывается всасывающий клапан, после закрытия клапана начинается чистое сжатие.

Когда открыты оба клапана и всасывающий, и выхлопной, то этот момент называется: перекрытие клапанов.

Практическая часть

Размеры маховика:

- диаметр - 75 см, длина окружности по периметру маховика:
 $2PR = PD = 3,14 \times 75 \text{ см} = 235,5 \text{ см}$,

- количество градусов на единицу длины окружности $360^\circ : 235,5 \text{ см} = 1,528^\circ / \text{см}$,

- порядок работы цилиндров: 1-5-3-6-2-4.

Обязательно необходимо помнить:

Клапаны открываются до М.Т., клапаны закрываются после М.Т.

Фазы газораспределения на дизеле 6L160PNS согласно паспорту.

Рабочий цикл дизеля.

- Такт рабочего хода - открывается выхлопной клапан 46° до Н.М.Т.

- Такт выпуска газов - открывается всасывающий клапан 75° до В.М.Т.

- Такт всасывания воздуха - закрывается выхлопной клапан 60° после В.М.Т.

- Такт сжатия - закрывается всасывающий клапан 40° после Н.М.Т.

Последовательность операций при проведении практической работы по определению фаз газораспределения на двигателе 6L160PNS.

- открываем индикаторные краны,

- проворачиваем коленчатый вал и проверяем тепловые зазоры между штоком клапана и коромыслом на такте сжатия,

- устанавливаем зазор равным 0,3 мм,

- устанавливаем щупы 0,03-0,05мм для фиксирования начала открытия и закрытия клапанов,
- поворачиваем коленчатый вал далее на такт рабочего хода,
- у дизеля левое вращение коленчатого вала.

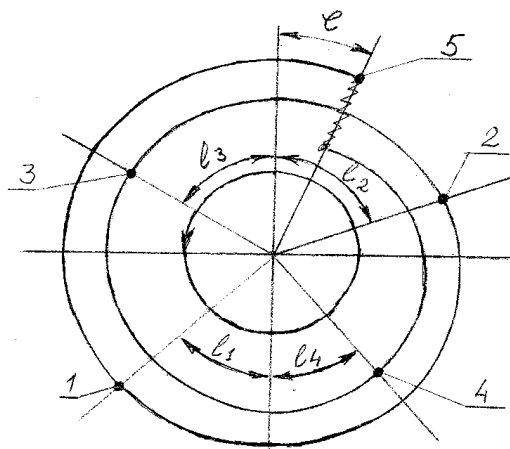


Рисунок 1 - Диаграмма моментов открытия и закрытия клапанов

1.Такт рабочего хода, происходит расширение газов, контролируем выпускной клапан. Определяем момент начала открытия клапана перед Н.М.Т., щуп начинает закусывать.

- Делаем отметку под стрелкой на маховике мелом,
- Производим замер от отметки мелом на маховике до Н.М.Т.,
- Полученный линейный размер в сантиметрах умножаем на $1,528^\circ$, получаем угловой размер, записываем его в тетрадь,

-Поворачиваем коленчатый вал далее, проходим Н.М.Т., начинается такт выпуска газов.

2.Такт выпуска газов. Контролируем всасывающий клапан. Определяем момент начала его открытия перед В.М.Т., щуп начинает закусывать.

- Делаем отметку под стрелкой на маховике мелом,
- Производим замер от отметки мелом на маховике до В.М.Т.,
- Полученный линейный размер в сантиметрах умножаем на $1,528^\circ$, полученный угловой размер записываем в тетрадь,

-Поворачиваем коленчатый вал далее, проходим В.М.Т., начинается такт всасывания.

3.Такт всасывания. Контролируем закрытие выпускного клапана после В.М.Т., щуп начинает перемещаться.

- Делаем отметку мелом под стрелкой на маховике,
- Производим замер от отметки мелом на маховике до В.М.Т.,
- Полученный линейный размер в сантиметрах умножаем на $1,528^\circ$, получаем угловой размер, записываем показания в тетрадь,

-Поворачиваем коленчатый вал далее, проходим Н.М.Т., начинается такт сжатия.

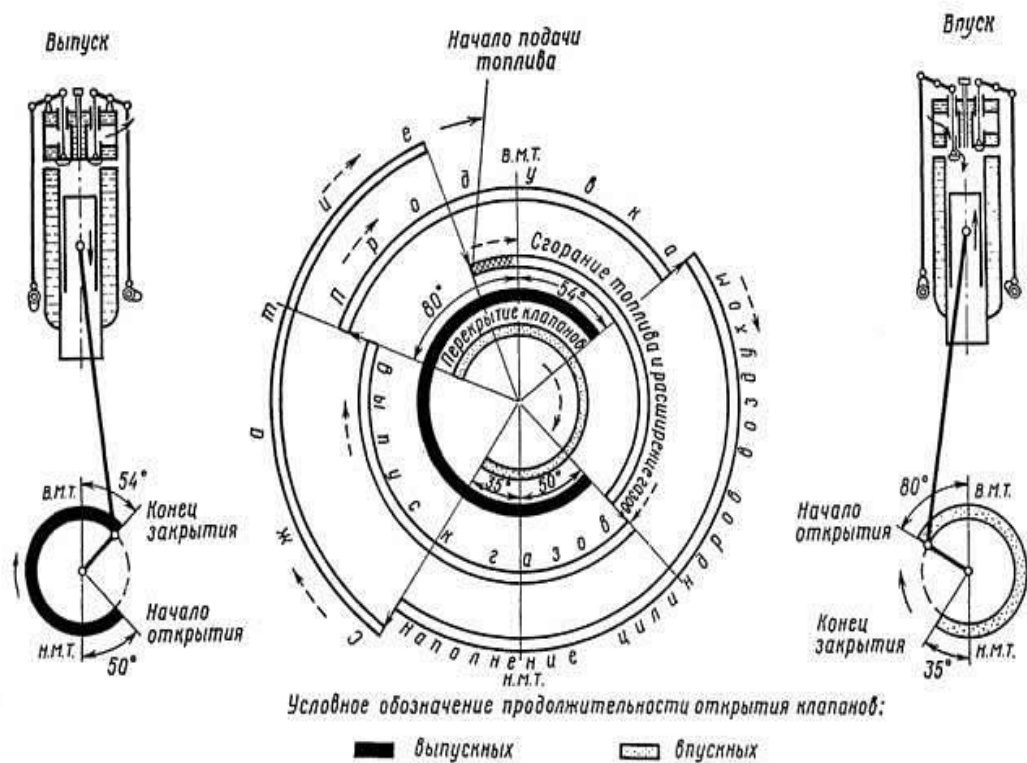


Рисунок 2 - Круговая диаграмма газораспределения четырехтактного дизеля

4.Такт сжатия. Контролируем закрытие всасывающего клапана после Н.М.Т., щуп начинает перемещаться.

- Делаем отметку мелом под стрелкой на маховике,
- Производим замер от отметки мелом на маховике до Н.М.Т.,
- Полученный линейный размер в сантиметрах умножаем на $1,528^\circ$, получаем угловой размер, записываем показания в тетрадь,
- Проворачиваем коленчатый вал далее, проходим В.М.Т.

После определения моментов открытия и закрытия клапанов, строим круговую диаграмму фаз газораспределения цикла четырехтактного дизеля 6L160PNS.

Перевод линейных размеров окружности маховика в градусы. Диаметр маховика 75 см.

Диаметр-75см. Отсюда длина окружности по периметру маховика будет равна: $2\pi R = \pi D = 3,14 \times 75 \text{ см} = 235,5 \text{ см}$. Подсчитываем количество градусов, которые приходятся на единицу длины окружности $360^\circ : 235,5 \text{ см} = 1,528^\circ / 1 \text{ см}$.

Порядок выполнения работы:

1.Перед проведением работ по определению моментов открытия и закрытия клапанов, изучить информацию в техническом формуляре двигателя.

2.На дизеле работают по 6 студентов.

3. Данные произведенных замеров и работ фиксируются в тетрадях для выполнения практических работ.

4. Ответы на вопросы к лабораторной работе необходимо занести в тетрадь.

5. При выполнении работ, необходимо соблюдать все меры техники безопасности.

Практическое занятие №15

Определение общего угла опережения подачи топлива в форсунки дизеля

Тип занятия: Практическое занятие

Цель работы:

1. Определение общего угла опережения подачи топлива и его регулирование.

2. Производство регулировки насоса, установленного на двигателе на нулевую и максимальную подачу топлива.

Задачи:

1. Изучить учебный материал о порядке определения общего угла опережения подачи топлива и его регулировании.

2. Описать последовательность работ при проверке угла опережения подачи топлива.

3. Научиться корректировать угол опережения подачи топлива, если он сбился.

4. Описать последовательность действий при замене ТНВД.

Форма: фронтальная, индивидуальная.

Средства обучения: проектор, учебник, технологические карты, моментоскоп, ключ 19х22, 22х24, валоповоротное устройство.

Ответить на вопросы:

1. Что называется углом опережения подачи топлива.

2. Какую точку на маховике необходимо знать.

3. Основные подготовительные действия при проверке угла опережения подачи топлива.

4. Последовательность проведения работ при проверке угла опережения подачи топлива.

5. Как определить момент начала движения топлива.

6. Как откорректировать угол опережения подачи топлива, если он сбился.

7. Последовательность действий при замене ТНВД.

Теоретическая часть

Угол опережения подачи топлива в цилиндр устанавливается заводом-строителем. Угол опережения устанавливается с учетом быстроходности и частоты вращения дизеля, сорта топлива и его цетанового числа.

Изменение угла опережения отрицательно сказывается на работе дизеля. В случае увеличения угла опережения и ранней подачи топлива в цилиндр происходит быстрое нарастание давления в цилиндре до прихода поршня в В.М.Т., появляется детонация, что отрицательно сказывается на работе подвижных деталей и сочлененных узлов дизеля.

Уменьшение угла опережения также нежелательно, так как поздняя подача топлива в цилиндр приводит к тому, что топливо догорает во время расширения газов в цилиндрах, что ухудшает качество горения, способствует нагарообразованию и даже выбросу части топлива в выхлопной коллектор.

Для контроля угла опережения можно использовать мениск. Перед контролем рукоятку топливных насосов устанавливают на номинальную подачу и разворачивают коленчатый вал валоповоротным устройством, подводят мотыль проверяемого цилиндра к положению, близкому к началу подачи топлива, в момент страгивания мениска в мениске прекращают дальнейшее проворачивание коленчатого вала и по градуировке на маховике определяют угол опережения подачи топлива в цилиндр.

Угол опережения подачи топлива можно определить, и не прибегая к помощи мениска. Для топливных насосов с регулировкой количества подаваемого топлива по концу подачи угол можно определить фиксацией начала набегания кулачной шайбы на ролик толкателя плунжера насоса.

Для топливных насосов с регулировкой по началу подачи, а также для насосов, у которых регулируется и начало и конец, угол опережения определяют фиксацией момента закрытия отсечного клапана.

Для определения угла опережения подачи у золотниковых насосов с переменным началом подачи от насоса отсоединяют форсуночную трубку, устанавливают рукоятку топливных насосов в положение номинальной подачи и, проворачивая коленчатый вал, подводят мотыль за 30-40° до в. м. т. При дальнейшем разворачивании коленчатого вала фиксируется момент начала вытекания топлива из штуцера - это и будет соответствовать началу подачи, т. е. углу опережения подачи топлива.

У золотниковых топливных насосов с регулировкой по концу подачи подача топлива будет осуществляться с момента начала набегания кулачной шайбы на ролик толкателя. Топливо подается в цилиндр дизеля на такте сжатия заранее, не доходя до В.М.Т.. Верхняя мертвая точка (В.М.Т.)

отмечена на маховике. Маховик представляет собой окружность, которая включает в себя 360° . Расстояние на маховике от момента подачи топлива до В.М.Т., выраженное в градусах поворота маховика и есть угол опережения подачи топлива. За цикл в 4-тактной машине коленчатый вал с маховиком совершает 2 оборота, т.е. 720° .

Практическая часть

Основные подготовительные действия при проверке угла опережения подачи топлива.

Необходимо проверить правильность положения точки В.М.Т. на маховике.

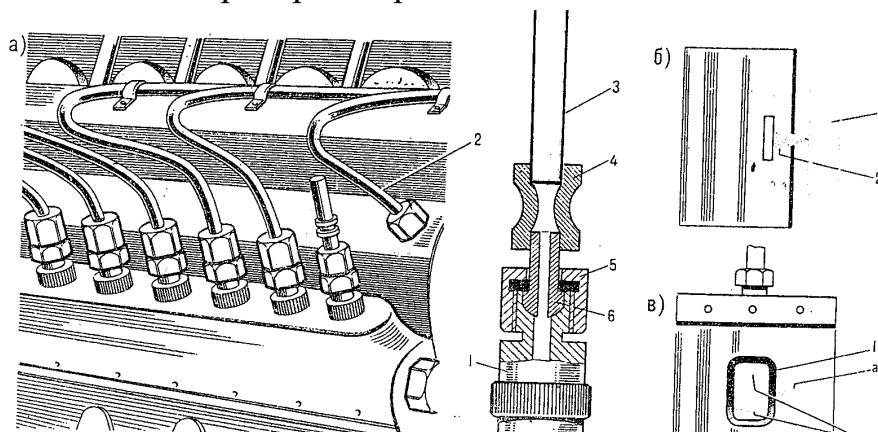


Рисунок 1 - Устройство для определения угла опережения подачи топлива на дизеле

где, 1-нагнетательный штуцер, 2-топливная трубка ВД, 3-стеклянная трубка, 4-резиновая трубка, 5-накидная гайка, 6-металлическая трубка.

Проверку начинают обычно с шестого цилиндра (первого цилиндра от маховика).

Для проведения данной работы необходимо устройство под названием моментоскоп.

Последовательность проведения работ при проверке угла опережения подачи топлива с помощью моментоскопа.

Отсоединить трубку ВД от нагнетательного штуцера на насосе.

Установить минимальную подачу топлива.

Прокачать насос вручную для удаления пузырьков воздуха из трубопровода насоса и моментоскопа.

Сжать резиновую трубку, чтобы уровень топлива был по середине стеклянной трубки моментоскопа.

Медленно повернуть коленчатый вал и проследить за моментоскопом, когда мениск топлива начнет перемещаться вверх, сделать отметку на маховике под стрелкой, это будет начало подачи топлива.

Определить на ободу маховика угол опережения подачи топлива и сравнить, с углом, указанным в формуляре.

Определение угла опережения подачи топлива без использования моментоскопа

- отсоединить топливную трубку ВД от насоса,
- отвернуть нагнетательный штуцер и вынуть клапан совместно с пружиной,
- нагнетательный штуцер установить на место,
- прокачать ТНВД,
- удалить воздух из насоса,
- провернуть коленчатый вал и убедиться, что топливо вытекает из штуцера,
- определить угол опережения подачи топлива до В.М.Т. по началу движения топлива из штуцера при последующем дополнительном проворачивании коленчатого вала.

Как определить момент начала движения топлива.

Момент начала движения топлива определяется по моментоскопу или по началу вытекания топлива из нагнетательного штуцера.

Как откорректировать угол опережения подачи топлива, если он сбился.

Если угол опережения подачи топлива больше заданного, то надо кулачковый вал насоса повернуть в сторону противоположную вращению.

Если угол опережения подачи топлива меньше заданного, то надо кулачковый вал насоса повернуть в сторону вращения вала насоса.

Если угол опережения подачи топлива меньше или больше заданного, то можно кулачковый вал насоса оставить на начале подачи топлива, а поворачивать коленчатый вал, пока отметка угла опережения подачи топлива на маховике не станет под стрелку.

Последовательность действий при замене ТНВД.

Снять ТНВД с дизеля, отсоединив все трубки от него.

Установить новый насос на дизель, отрегулированный на стенде.

Повернуть коленчатый вал двигателя до совпадения отметки на маховике, соответствующей углу опережения подачи топлива, со стрелкой над маховиком для шестого или первого цилиндра.

Совместить риску ведомой муфты кулачкового вала насоса с риской на торце ТНВД (букса).

Соединить ведомую муфту кулачкового вала насоса с ведущей муфтой привода ТНВД и винты затянуть.

Провернуть коленчатый вал дизеля два раза и определить фактическое значение угла опережения подачи топлива для первого цилиндра с помощью моментоскопа или по нагнетательному штуцеру.

Если угол опережения подачи топлива отличается от указанного в инструкции по эксплуатации дизеля, то необходимо сделать следующее:

Ослабить крепление болтов на ведомом фланце ТНВД, насос оставить на начале подачи топлива проверяемым плунжером, затем повернуть маховик и установить на угол опережения подачи топлива, затянуть болты на фланце. Повернуть еще на два оборота и убедиться в том, что угол опережения подачи топлива установлен правильно.

Можно также отрегулировать по следующей методике:

- а)** Для увеличения заданного угла опережения подачи топлива, отвернуть болты и повернуть ведомый фланец на несколько делений по направлению вращения.
- б)** Для уменьшения заданного угла опережения подачи, отвернуть болты и повернуть ведомый фланец на несколько делений против направления вращения.
- в)** Одно деление, например, соответствует 6° поворота коленчатого вала для топливного насоса 3Дб.

Порядок выполнения работы:

1. Работы проводить на двигателях 6160, Skoda 6L160, 4Ч 10,5/13
2. Перед проведением работ по регулировке угла опережения подачи топлива в форсунки дизеля, изучить информацию в техническом формуляре двигателя.
2. На каждом дизеле работают по 4 студента.
3. Данные произведенных замеров и работ фиксируются в тетрадях для выполнения практических работ.
4. Ответы на вопросы к лабораторной работе необходимо занести в тетрадь.
5. При выполнении работ, необходимо соблюдать все меры техники безопасности.

Практическое занятие №16

Контроль и обслуживание форсунок

Тип занятия: Практическое занятие

Цель работы:

1. Обучение навыкам диагностики работы форсунок. Проведение работ по ремонту и обслуживанию форсунок.
2. Проверка и регулировка топливных форсунок дизеля на стенде после разборки и последующей сборки.

Задачи:

1. Изучить учебный материал о порядке проведения контроля работы форсунок, правилах проведения регулировки и обслуживания.
2. Произвести регулировку и проверку форсунки.
3. Изучить устройство форсунок с пружинным запирающим иглы и гидрозавором.
4. Произвести диагностирование неработающей форсунки.
5. Описать процедуру определения качества распыливания топлива форсункой.

Форма: фронтальная, индивидуальная.

Средства обучения: проектор, учебник, технологические карты, форсунки, стенд для проверки и регулировки форсунок.

Ответить на вопросы:

1. Конструкция форсунки с пружинным запирающим иглы.
2. Конструкция форсунки с гидрозавором.
3. Принцип работы форсунки.
4. Диагностирование неработающей форсунки.
5. Где и как проверяется неисправная форсунка. Определение качества распыливания топлива форсункой.
6. Угол распыливания и угол рассеивания.
7. Как очищаются отверстия в сопле форсунки.
8. Порядок сборки и проверки работы форсунки.

Теоретическая часть

Только исправная, правильно отрегулированная топливная аппаратура может обеспечить надежную, эффективную работу дизельного двигателя. Если, например, форсунка плохо распыливает топливо и не дает четкой отсечки, то дизель работает с дымлением, перегревается. При этом падает мощность двигателя и увеличивается расход топлива.

Для выявления неисправной форсунки на дизельном двигателе поочередно отвинчивают на 1-1,5 оборота накидные гайки топливопроводов высокого давления. Если при отключении форсунки работа двигателя по звуку не изменяется, то проверяемая форсунка неисправна. Основные причины неисправности форсунки - потеря герметичности и уменьшение давления впрыска.

Техническое обслуживание форсунок состоит из следующих операций: разборки, мойки деталей, сборки и обкатки, проверки на герметичность, регулировки давления впрыска и проверки пропускной способности.

Детали разобранной форсунки тщательно моют в чистом дизельном топливе и продувают сжатым воздухом. Особое внимание обращают на распылитель и каналы корпуса.

Собранную форсунку подвергают наружной мойке и контрольно-регулирующим испытаниям.

Герметичность форсунки проверяется по времени падения давления в ней с 20 до 18 мПа. Для этого затягивают пружину форсунки на давление впрыска 23 мПа; плунжерным насосом с рычажным приводом создают давление подачи топлива к форсунке 22-23 мПа; прекращают подкачку топлива насосом и следят за падением давления; включают секундомер при показании манометра 20 мПа и выключают при 18 мПа. Время падения давления от 20 до 18 мПа за счет негерметичности форсунки (главным образом ее распылителя) должно быть в пределах 6-20 с. Появление топлива на торце распылителя в процессе этих испытаний не допускается.

Давление впрыска топлива форсункой регулируют путем затяжки пружины регулировочным винтом. Одновременно с регулированием давления впрыска проверяют и качество распыливания топлива. При этом на стенде с ручным приводом насосной секции рекомендуется частота впрысков около 40 в минуту. Форсунка должна давать туманообразное распыливание топлива с характерным резким, дробящим звуком. Ось конуса струи должна совпадать с осью распылителя. Угол конуса должен быть в пределах технических требований для данной марки форсунки. Распыленное топливо должно равномерно распределяться по поперечному сечению струи.

Общие сведения по конструкции форсунок и принципу работы

1. Конструкция форсунки с пружинным запираем иглы.

- корпус форсунки,
- распылитель (многоструйный или штифтовый),
- накидная гайка,
- пружина,
- промежуточный шток,
- тарелка,
- регулирующий винт для настройки давления подъема иглы

распылителя.

Распылитель состоит из корпуса и иглы.

2. Конструкция форсунки с гидрозатвором.

- корпус форсунки,
- распылитель (многоструйный или штифтовый),
- фильтр,
- топливо или топливо с маслом (гидрозатворная жидкость),

-штуцер гидрозапорный.

3. Принцип работы форсунки.

-Топливо поступает в форсунку от ТНВД. Проходит через фильтр тонкой очистки высокого давления щелевого типа.

-Далее по каналу в корпусе форсунки подается под иглу распылителя.

-Как только давление станет больше давления подъема иглы, то игла приподнимается и топливо под большим давлением проходит через отверстия в корпусе распылителя и в распыленном состоянии подается в камеру сгорания для смешивания с воздухом.

-Давление подъема иглы у многоструйных форсунок равняется от 150 кг / см² до 350 кг/см², у штифтовых форсунок давление подъема иглы равно 100-150 кг / см².

ТНВД подает топливо под давлением 350-800 кг / см² и может еще подавать с большим давлением до 3000 кг/см².

Диагностирование неработающей форсунки

1. На дизеле, работающем в режиме номинальной мощности, рекомендуется поочередно отключать форсунки и наблюдать за падением числа оборотов коленчатого вала. Та форсунка, при отключении которой число оборотов уменьшается значительно меньше, чем при отключении других, работает неудовлетворительно. Если же при отключении форсунки, число оборотов не изменяется, то она полностью не работает. Форсунку, работающую неудовлетворительно, рекомендуется заменить новой (из комплекта запасных частей) или промытой, прочищенной и отрегулированной.

2. На дизеле, работающем в режиме номинальной мощности, рекомендуется поочередно касаться рукой трубок высокого давления (ВД) от ТНВД к форсунке. На трубке ВД, нормально работающей форсунки, отмечается пульсация топлива.

3. На дизеле, работающем в режиме номинальной мощности, рекомендуется поочередно открывать индикаторный кран. Если цвет пламени ярко-красный, то форсунка работает хорошо, если есть черный дым, то форсунку надо заменить.

Если после замены загрязненной форсунки на другую проверенную форсунку, окажется, что она не работает также удовлетворительно, то следует проверить секцию ТНВД и регулировку самого насоса.

Практическая часть

Проведение работ по ремонту и обслуживанию форсунок

При проверке форсунок в судовых условиях необходимо провести следующую работу.

1. Для проверки давления впрыска и чистоты топливных отверстий форсунку устанавливают на стенд (см. рис.1, рис.2).

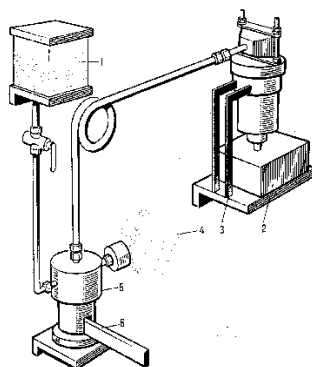


Рисунок 1 - Стенд для испытания распыливания форсунок

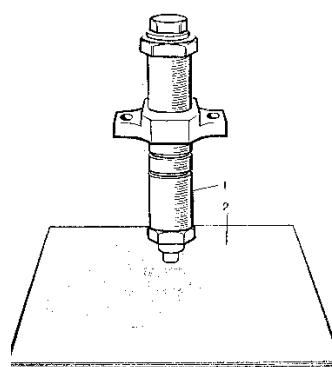


Рисунок 2 - Проверка качества топлива

2. Проверяют давление впрыска.
3. Проверяют качество распыливания путем снятия отпечатков факела топлива на листе бумаги.

4. При нормальном впрыске распыл должен быть мелким в виде тумана, иметь резкую и четкую отсечку с характерным звуком. Попавшие на бумагу частицы распыленного топлива образуют отпечатки, если их количество равно числу сопловых отверстий и форма одинакова, то значит, что сопловые отверстия не засорены.

5. Факел топлива должен состоять из хорошо распыленных частиц без заметных на глаз сгущений и струек.

6. После 5-6 впрыскиваний сопло должно быть сухим.

7. Отсутствие качественного впрыска у проверяемой форсунки указывает на то, что у нее заело иглу или, забились отверстия в распылителе.

8. Если давление впрыска ниже или выше нормы согласно инструкции по обслуживанию, то необходимо вернуть или вывернуть регулировочный болт, т.е. нагрузить или разгрузить пружину.

Неудовлетворительный распыл характеризуется следующими признаками.

-Топливо выходит из отверстий отдельными струйками.

-Топливо выходит не из отверстий распылителя, что свидетельствует о засоренности части отверстий.

-Отсечка впрыска без характерного резкого звука с наличием протекания топлива.

-Впрыск топлива неравномерный, дробный, с изменяющимся характером распыливания.

Угол впрыска и угол рассеивания.

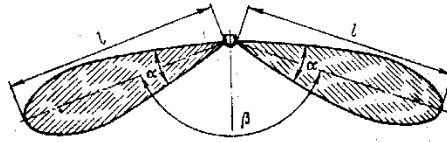


Рисунок 3 - Факел впрыска топлива

где, β -угол впрыска, α -угол рассеивания

В машинном отделении каждого теплохода должен быть испытательный стенд, который состоит из следующих узлов.

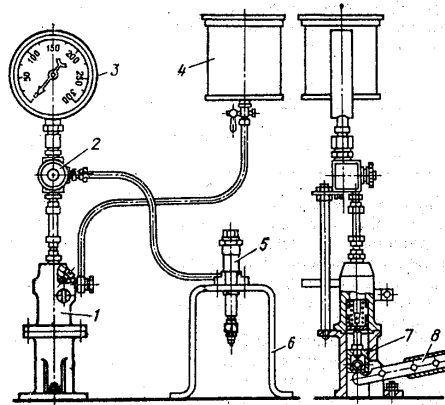
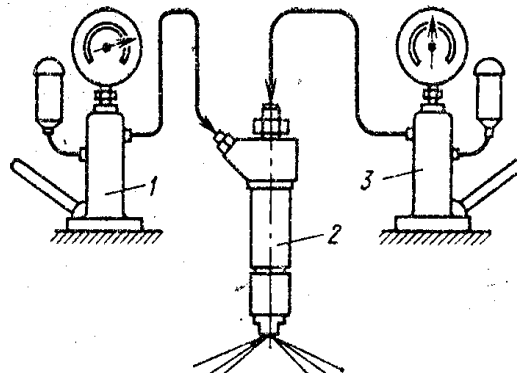
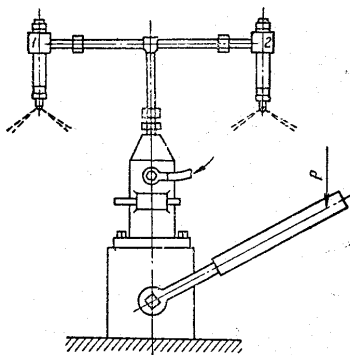


Рисунок 4 - Стенд для испытания и регулирования форсунок

где, 1 - топливный насос, 2 - тройник, 3 - манометр, 4 - топливный бачок, 5 -форсунка, 6 - скоба, 7 - подставка для топливного насоса.



Проверка по эталонной форсунке Регулирование гидрозаворных форсунок

Очистка отверстий в сопле

Неисправную форсунку необходимо разобрать.

- для этого зажать форсунку в тисках и отвернуть гайку распылителя,
- вынуть втулки щелевого фильтра,
- легким ударами медного молотка выбить корпус распылителя и вместе с иглой положить в ванночку с дизельным топливом,
- после удаления иглы тщательно прочистить и промыть корпус вместе с иглой в профильтрованном дизельном топливе,
- произвести притирку иглы по распылителю, периодически промывая в дизельном топливе,

-нормально притертая и смоченная в дизельном топливе игла должна плавно под своим весом опускаться в наклоненный под углом 45° корпус распылителя,

-для очистки засоренных отверстий в сопле используют специальную стальную иглу, закрепленную в державке,

-диаметр иглы должен быть несколько меньше диаметра сопловых отверстий,

-после очистки корпус распылителя промывают топливом и продувают сжатым воздухом в направлении, обратном движению топлива.

Порядок проверки форсунки на стенде после ее сборки

-Соединить форсунку с нагнетательной магистралью стендового насоса.

-Установить рейку насоса или плунжер на полную подачу топлива.

-Медленно повышать давление топлива в форсунке, чтобы определить по манометру давление впрыска.

-Зафиксировать давление открытия иглы (впрыска топлива).

-Изменить затяжку пружины форсунки, если давление отличается от величины, рекомендованной в инструкции дизеля.

-Восстановить нормальное давление открытия иглы.

-Проверить герметичность форсунки, создав насосом контрольное давление несколько меньшее, чем давление открытия иглы.

-Рычаг насоса остается в неподвижном состоянии.

-Зафиксировать время, которое будет необходимо, чтобы давление по манометру снизилось на 50 или 100кГ/см².

Герметичность форсунки проверяют при температуре 20-30°С.

Порядок выполнения работы:

1. Работы проводить на форсунках двигателей 6160, Skoda 6L160, 4Ч 10,5/13
2. Перед проведением работ по проверке и регулировке форсунок, изучить информацию в техническом формуляре двигателя.
2. На каждом стенде для регулировки форсунок работают по 2 студента.
3. Данные произведенных замеров и работ фиксируются в тетрадях для выполнения практических работ.
4. Ответы на вопросы к лабораторной работе необходимо занести в тетрадь.
5. При выполнении работ, необходимо соблюдать все меры ТБ.

Тесты для проведения текущего (рубежного) контроля

по темам рабочей программы

Тест № 1

1) Механизм движения служит для:

1. Соединения поршня с коленчатым валом.
2. Образования камеры сжатия.
3. Передачи энергии газов на коленчатый вал.
4. Преобразования поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала.
5. Передачи энергии газов на К.В. и преобразования движения.

2) Состав деталей КШМ зависит от типа двигателя:

1. Тихоходный или быстроходный.
2. Двухтактный или четырехтактный.
3. Тронковый или крейцкопфный.
4. Двухтактный или тронковый
5. Двухтактный или крейцкопфный.

3) Цилиндр крейцкопфного дизеля разгружен от силы:

1. Давления газов на поршень.
2. Нормальной силы.
3. Силы ($P_{ш}$) действующей вдоль оси шатуна.
4. Действия газов на поршень и нормальной силы.
5. Действующей вдоль оси шатуна и нормальной силы.

4) Из каких частей состоит остов двигателя

1. Фундамента, фундаментной рамы, станины, цилиндров.
2. Фундаментной рамы, станины, цилиндров, крейцкопфа.
3. Фундамента, блок-цилиндров, крышек.
4. Фундаментной рамы, крейцкопфа, цилиндров, крышек.
5. Фундаментной рамы, станины, цилиндров, крышек.

5) Назначение фундаментной рамы

1. Обеспечение двигателю продольной жесткости и прочности.
2. Обеспечение двигателю поперечной жесткости и прочности.
3. Обеспечение двигателю продольной и поперечной жесткости.

4. Является основанием, на котором производится сборка всех остальных элементов остова двигателя.

5. Является основанием на которое укладывается коленчатый вал и крепятся навешанные механизмы.

Тест № 2

1) Какая сила прижимает поршень к стенке цилиндра:

1. Нормальная сила.
2. Сила давления газов на поршень.
3. Сила инерции возвратно-поступательных масс.
4. Нормальная, сила инерции
5. Сила давления газов и сила инерции

2) Поршневая группа тронкового дизеля состоит из:

1. Поршня, поршневого пальца, шатуна.
2. Поршня, шатуна, поршневого штока.
3. Поршня, поршневого пальца, штока.
4. Поршня, поршневых колец, поршневого пальца.
5. Поршня, поршневых колец, поршневого пальца, шатуна.

3) Отличие поршневой группы крейцкопфного двигателя от тронкового:

1. Наличие поршневых колец.
2. Наличие поршневого пальца.
3. Наличие поршневого штока и крейцкопфного узла.
4. Наличие поршневых колец, отсутствие пальца.
5. Наличие поршневого штока, отсутствие пальца.

4) Какие силы воспринимает фундаментная рама

1. Тяжести устанавливаемых на нее деталей, давления газов в цилиндре.
2. Давление газов в цилиндре, инерции вращающихся частей.
3. Тяжести устанавливаемых на нее деталей, давления газов в цилиндре, инерции движущихся частей.

4. Тяжести устанавливаемых на нее деталей, давления газов в цилиндре, инерции возвратно-поступательных частей.

5. Давление газов в цилиндре, инерции возвратно-поступательных и вращающихся частей.

5) Назначение поперечных балок фундаментной рамы

1. Обеспечения поперечной и продольной жёсткости и служат опорой рамовых подшипников.

2. Обеспечения поперечной жёсткости и служат опорой рамовых подшипников.

3. Обеспечения продольной жёсткости и служат опорой рамовых подшипников.

4. Обеспечения прочности, установки рамовых подшипников, разделения рамы на отсеки.

5. Обеспечения поперечной жёсткости, удобства монтажа деталей остова.

Тест № 3

1) Способы повышения усталостной прочности и износоустойчивости коленчатых валов:

1. Поверхностная закалка, полировка.

2. Азотирование, тщательная обработка.

3. Закалка, азотирование, полировка.

4. Закалка, обдувка дробью, наклепом.

5. Всеми выше перечисленными способами.

2) Коленчатые валы выполняют с галтелями назначение которых:

1. Уменьшения массы коленчатого вала.

2. Снижение местных напряжений.

3. Уменьшения центробежных сил.

4. Уравновешивания центробежных сил.

5. Придания необходимой формы коленчатого вала.

3) Угол заклинки кривошипов коленчатого вала зависит от:

1. Быстроходности двигателя.

2. Тактности двигателя.
3. Быстроходности и тактности.
4. Тактности и числа цилиндров.
5. Числа цилиндров и быстроходности

4) Рамовый подшипник состоит из:

1. Втулки и крышки.
2. Вкладыша, верхней и нижней крышек.
3. Верхнего и нижнего вкладышей и крышки.
4. Верхнего и нижнего вкладышей, верхней и нижней крышек.
5. Верхней и нижней крышек.

5) Смазочное масло подводится на смазку рамовых подшипников со стороны:

1. Минимальных нагрузок.
2. Максимальных нагрузок.
3. Верхней поверхности шеек вала
4. Нижней поверхности шеек вала
5. Может подводится в любую точку

Тест № 4

1) Цилиндровые втулки двигателя Зульцер типа RD устанавливаются на силовое кольцо, его назначение:

1. Разгрузки втулки от тепловых напряжений.
2. Разгрузки втулки от температурных и механических напряжений.
3. Разгрузки втулки от механических напряжений.
4. Уменьшения высоты и веса двигателя.
5. Разгрузки втулки от механических напряжений и уменьшения высоты двигателя.

2) Конструктивное отличие цилиндровой крышки 2-х тактного двигателя от 4-х тактного

1. Нет впускного клапана, проще по конструкции.
2. Нет впускного и выпускного клапанов.

3. Наличие индикаторного клапана, отсутствие пускового.
4. Наличие предохранительного клапана и пускового.
5. Конструктивно цилиндрические крышки не отличаются.

3) В дизелях с отдельной камерой сгорания в цилиндрической крышке размещаются: (в отличие от др. дизелей)

1. Впускной и выпускной клапаны, форсунка.
2. Форсунка пусковой и предохранительный клапан.
3. Впускной и выпускной клапаны, форсунка, индикат. клапан.
4. Все выше перечисленные узлы.
5. Вихревая камера или предкамера.

4) Способы определения масляного зазора в рамных подшипниках:

1. Щупом, с помощью выжимок.
2. С помощью выжимок, просадочной скобы
3. Обмером вкладышей подшипника.
4. Щупом, с помощью выжимок, просадочной скобы.
5. Всеми выше перечисленными способами.

5) Какие двигатели имеют подвесные разовые подшипники:

1. Имеющие составную фундаментную раму.
2. Имеющие цельную фундаментную раму.
3. Не имеющие фундаментной рамы.
4. Малооборотные двигатели.
5. Средне – и высокооборотные двигатели.

Тест № 5

1) Охлаждающую воду из цилиндрической крышки следует отводить:

1. В верхней части крышки
2. В нижней части крышки.
3. В средней части крышки.
4. В местах удобных для монтажа трубопроводов.
5. В районе наиболее нагретых поверхностей.

2) Цилиндровые крышки полуколпачкового типа и утопленные в цилиндр используют для:

1. Облегчения конструкции двигателя.
2. Улучшения теплообмена и удобства монтажа.
3. Защиты фланца втулки от перегрева.
4. Облегчения втулки и улучшения теплообмена.
5. Увеличения прочности и жесткости крышки.

3) Назначение крейцкопфного механизма:

1. Разгрузить поршень от нормальной силы.
2. Уменьшить силы инерции.
3. Дает возможность отделить полость цилиндра от картера.
4. Разгрузить поршень от силы, уменьшить силы инерции.
5. Разгрузить поршень от силы, дает возможность отделить полость цилиндра от картера.

4) Назначение коленчатого вала:

1. Преобразование возвратно-поступательного движения поршня во вращательное.
2. Передачи вращающего момента потребителю мощности.
3. Преобразования поступательного движения поршня во вращательное и передачи момента потребителю.
4. Преобразования сложного движения шатуна во вращательное.
5. Преобразование силы давления газов в крутящий момент.

5) Силы действующие на коленчатый вал:

1. Давления газов, нормальная сила.
2. Давления газов, инерции вращающихся масс.
3. Давления газов, инерции поступательно-движущихся масс.
4. Давления газов, инерции поступательного движения и вращающихся масс.
5. Все выше перечисленные силы

Тест № 6

1) Станина двигателя предназначена для:

1. Жесткости и прочности остова двигателя.
2. Восприятия напряжения изгиба и нормальной силы.
3. Связи блока цилиндра с фундаментальной рамой.
4. Восприятия напряжений от P_{\max} и сил инерции.
5. Образования полости для КШМ непроницаемую для масла и газов.

2) Анкерные связи предназначены для:

1. Связи всех деталей остова.
2. Разгрузки деталей остова от растягивающих усилий.
3. Связи деталей остова и их разгрузки от растягивающих усилий.
4. Разгрузки деталей остова от изгибающего момента.
5. Всех выше перечисленных значений.

3) Смазка на головной подшипник подается:

1. Через центральное сверление в шатуне.
2. Разбрызгиванием.
3. Лубрикаторами.
4. Через сверление в шатуне или разбрызгивание.
5. Всеми выше перечисленными способами.

4) Смазка мотылевого подшипника производится:

1. От лубрикатора через сверление в шатуне.
2. От главной системы через сверление в колен.вале.
3. Разбрызгиванием.
4. Разбрызгиванием, гравитационная.
5. Всеми выше перечисленными способами.

5) Отличие шатуна крейцкопфного двигателя от тронкового:

1. Материал изготовления
2. Профиль поперечного сечения.
3. Способом подвода смазки к головному подшипнику.
4. Конструкцией верхней головки шатуна.
5. Материал изготовления и профилем поперечного сечения стержня.

Тест № 7

1) Некоторые шатуны делают с косым разъемом низшей головки с целью:

1. Удобства монтажа подшипника.
2. Улучшения смазки подшипника.
3. Разгрузки шатунных болтов.
4. Уменьшения ширины головки после разборки.
5. Разгрузки болтов и уменьшения ширины после разборки.

2) Шатун морского типа – это шатун:

1. С круглым сечением стержня.
2. С двутавровым сечением стержня.
3. С отъемной нижней головкой.
4. С отъемной верхней головкой.
5. С косым разъемом нижней головки.

3) Назначение шатуна. Шатун служит для:

1. Восприятия усилия давления газов.
2. Передачи усилия от поршня к шейке колен. вала.
3. Преобразования поступательного движения поршня во вращательное коленчатого вала.
4. Передачи усилия и преобразования поступательного движения поршня во вращательное коленчатого вала.
5. Восприятия давления газов и сил инерции и преобразования поступательного движения во вращательное коленчатого вала.

4) Пространство между цилиндровой втулкой и блоком цилиндров называется:

1. Ресивер.
2. Воздушный канал.
3. Коллектор.
4. Водяной тракт.
5. Зарубашечное пространство.

5) Отличие втулки цилиндров 2-х такт. двигателя от втулки 4-х такт. двигателя:

1. Масса втулки 2-х такт. двигателя больше чем 4-х такт. двигателя
2. Наличие уплотнительных поясков у втулок 2-х такт. двигателя
3. Наличие радиальных сверлений в верхней части втулки для смазки у втулок 2-х такт. двигателя.
4. Наличие продувочных и выпускных окон.
5. Втулки 2-х такт. двигателя имеют большие размеры.

Тест № 8

1) Из каких элементов состоит шатун:

1. Стержня, верхней и нижней головок.
2. Стержня, верхнего и нижнего подшипников.
3. Верхнего подшипника, стержня, нижней головки.
4. Верхней головки, тела, нижнего подшипника.
5. Стержня, верхней головки, нижнего вкладыша.

2) Как понимаете «насосное действие» поршневых колец

1. Способность колец создавать разрежение в цилиндре.
2. Способность колец не пропускать газы.
3. Способность колец проталкивать масло в картер.
4. Способность колец проталкивать масло в камеру сгорания.
5. Способность колец изолировать рабочий объем от картера.

3) Маслоъемные кольца имеют узкую рабочую поверхность для:

1. Обеспечения снятия масла с зеркала цилиндра.
2. Увеличения давления на стенку цилиндра.
3. Увеличения давления на стенку и снятия масла с зеркала цилиндра.
4. Уменьшения давления на стенку цилиндра.
5. Уменьшения давления на стенку и снятия масла с зеркала цилиндра.

4) Рациональный способ подвода и отвода охлаждающей воды к цилиндровой втулке.

1. Подвод к верхней части, отвод снизу.

2. Подвод к средней части, отвод снизу.
3. Подвод к средней части, отвод в верхней части.
4. Подвод к средней части, отвод в верхней и нижней частях.
5. Подвод к нижней части, отвод в верхней части.

5) Способы смазки цилиндрических втулок.

1. Разбрызгиванием или фитильная.
2. Капельная или фитильная.
3. Разбрызгиванием или капельная.
4. Капельная или лубрикаторная.
5. Разбрызгиванием или лубрикаторная.

Тест № 9

1) Требования к материалам для изготовления поршневых колец

1. Высокая прочность, поверхностная твердость.
2. Вязкость, прочность, поверхностная твердость.
3. Высокая прочность, вязкость.
4. Поверхностная твердость, вязкость.

2) Головка поршня имеет круговые канавки, которые предназначены для:

1. Улучшения смазки.
2. Уменьшения веса поршня
3. Предотвращения прорыва газов.
4. Расположения поршневых колец.
5. Уменьшения веса и предотвращения прорыва газов.

3) Назначение уплотнительных поршневых колец

1. Предотвращения прорыва газов и отвода тепла.
2. Предотвращения прорыва газов из камеры сгорания.
3. Отвода тепла от головки поршня в охлаждающую воду.
4. Равномерного распределения смазочного масла.
5. Снятия излишков масла со стенок цилиндра.

4) Назначение оребрения верхней части цилиндрической втулки.

1. Увеличение жесткости и прочности втулки.
2. Увеличение прочности стабилизации потока жидкости и увеличения теплоотвода.
3. Уменьшения температурных напряжений и увеличения жесткости.
4. Для точного фиксирования втулки в блоке.
5. Увеличения поверхности охлаждения и уменьшения напряжений.

5) Поршневые кольца имеют разрез-замок, который предназначен для:

1. Обеспечения свободного удлинения при нагреве.
2. Обеспечения упругости кольца.
3. Возможности одеть кольцо на поршень.
4. Свободного удлинения и возможности одеть кольцо на поршень.
5. Обеспечения упругости и свободного удлинения

Задания для контрольной работы при проведении текущего (рубежного) контроля

Вариант 1

1. Какие классификационные общества вы знаете и каково их назначение.
2. Что такое дефектоскопия.
3. В чём заключается суть системы ремонтных размеров.
4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей обкаткой (раскаткой).
5. Опишите основные виды износа и повреждения корпуса судна.
6. Опишите виды очистки паровых котлов перед ремонтом.

Вариант 2

1. Что означает присвоение, возобновление или восстановление класса судну.
2. Что такое дефектация.
3. Опишите процесс ручной дуговой и газовой наплавки поверхностей деталей.

4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей виброобкатыванием.

5. Какие виды коррозии вы знаете.

6. Опишите суть химической очистки парового котла.

Вариант 3

1. Как удостоверяется присвоение или возобновление класса судну.

2. Какие дефекты являются эксплуатационными.

3. Опишите суть метода наплавки ленточным электродом.

4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей ультразвуковым виброобкатыванием.

5. На каких участках корпуса судна наблюдается повышенная коррозия и почему.

6. Опишите основные виды повреждений паровых котлов при эксплуатации.

Вариант 4

1. Когда выдаётся удостоверение на годность плавания и когда оно возобновляется.

2. Какие дефекты являются производственными.

3. Опишите суть метода электроимпульсной наплавки.

4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей дробеструйной обработкой.

5. В чём заключается особенность заварки трещин в корпусе судна, расположенных в «жестком контуре».

6. Какие виды освидетельствований осуществляются со стороны регистра за паровыми котлами.

Вариант 5

1. Назначение, сроки проведения и объём очередных освидетельствований судов.

2. Какие дефекты являются конструктивными.

3. Опишите суть метода электромеханического наращивания изношенных поверхностей деталей.

4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей гидроструйной обработкой.

5. Какие методы определения износа корпуса судна вы знаете.

6. Опишите сроки проведения внутренних освидетельствований, гидравлических испытаний, наружных осмотров со стороны регистра.

Вариант 6

1. Назначение, сроки проведения и объём ежегодных освидетельствований судов.

2. Какие дефекты являются аварийными.

3. Опишите суть электролитического хромирования.

4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей наклёпом.

5. Опишите особенности сварки вставок в обшивку корпуса судна.

6. Опишите порядок подготовки паровых котлов к освидетельствованию.

Вариант 7

1. Когда и зачем проводится внеочередное освидетельствование судна.

2. Опишите суть дефектации методом измерений.

3. Опишите суть электролитического железнения.

4. Опишите суть упрочнения поверхностей деталей алмазным выглаживанием.

5. Опишите ремонт корпусов судов из железобетона.

6. Опишите порядок проведения рабочей дефектации паровых котлов.

Вариант 8

1. Назначение и периодичность доковых освидетельствований судов.

2. Опишите суть дефектации методом искусственных баз.

3. Опишите суть гальванического лужения.

4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей закалкой газовым пламенем.

5. Опишите ремонт корпусов судов из алюминиевых сплавов.

6. Опишите процесс дефектации водогрейных труб паровых котлов.

Вариант 9

1. Когда проводятся специальные освидетельствования судов.
2. Опишите мелокеросиновый метод дефектации.
3. Опишите суть метода металлизации распыливанием.
4. Опишите суть метода упрочнения коротких поверхностей деталей закалкой токами высокой частоты (ТВЧ).
5. Опишите ремонт корпусов судов из стеклопластика.
6. Опишите процесс дефектации коллекторов паровых котлов.

Вариант 10

1. Дайте определение термину – ремонт судна.
2. Опишите суть люминисцентной дефектоскопии.
3. Опишите суть механической правки деталей наклёпом.
4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей закалкой токами высокой частоты (непрерывно-последовательным способом).
5. Какие типы судоподъёмных средств вы знаете.
6. Какие материалы применяются при ремонте паровых котлов.

Вариант 11

1. В каком объёме производится текущий ремонт.
2. Опишите суть цветной дефектоскопии.
3. Опишите суть термомеханической правки.
4. Опишите суть электромеханического метода упрочнения поверхностей деталей.
5. Опишите принципиальное устройство наливного дока и сухого дока.
6. Опишите кратко технологию ремонта коллекторов и барабанов паровых котлов.

Вариант 12

1. В каком объёме проводится капитальный ремонт.
2. Опишите суть гаммаграфирования и гаммаскопии.
3. Опишите суть термической правки деталей.
4. Опишите суть метода упрочнения деталей изотермической закалкой.

5. Опишите принципиальное устройство слипа и эллинга, их различие между собой.

6. Опишите кратко технологию замены водогрейных трубок паровых котлов.

Вариант 13

1. Когда проводится гарантийный ремонт.

2. Опишите суть рентгенографирования и рентгеноскопии.

3. Опишите суть метода восстановления размеров деталей раздачей.

4. Опишите суть метода упрочнения деталей обработкой холодом.

5. Опишите принципиальное устройство вертикального судоподъёмника.

6. Какие способы крепления водогрейных труб в трубных решетках паровых котлов вы знаете.

Вариант 14

1. Назначение и объём докового ремонта судна.

2. Опишите суть магнитопорошковой дефектоскопии судна.

3. Опишите суть метода восстановления размеров деталей обжатием.

4. Опишите суть и цель химико-термической обработки поверхностей деталей.

5. Опишите принципиальное устройство плавучих доков и их разновидности, суть процесса самодокования.

6. Какие способы вальцевания водогрейных труб паровых котлов вы знаете.

Вариант 15

1. Что является основной формой ремонтной документации.

2. Опишите кратко суть магнито - индукционного способа дефектоскопии.

3. Опишите суть метода восстановления размеров деталей осадкой.

4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей цементацией и закалкой.

5. Что такое доковый набор и из чего он состоит.

6. Опишите кратко технологию ремонта кирпичной кладки паровых котлов

Вариант 16

1. Назовите основную документацию, применяемую при составлении ремонтных ведомостей.
2. Опишите суть теневого способа ультразвуковой дефектоскопии.
3. Опишите суть метода восстановления размеров деталей вытяжкой, накаткой.
4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей азотированием (нитрированием).
5. Какие способы постановки судов в док вы знаете.
6. Опишите ремонт каркаса, обшивки, изоляции парового котла.

Вариант 17

1. Кем осуществляется наблюдение за производством ремонтных работ со стороны
2. Опишите суть метода дефектоскопии отражением ультразвука (импульсном методе).
3. Опишите суть метода восстановления деталей эпоксидными составами.
4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей цианированием (нитроцементацией).
5. Какие методы очистки подводной части корпусов судов вы знаете.
6. Опишите кратко технологию ремонта котельной арматуры.

Вариант 18

1. С каким надзорным органом должна быть согласована программа швартовных и ходовых испытаний.
2. Опишите суть резонансного способа ультразвуковой дефектоскопии.
3. Опишите особенности чугуна, которые необходимо учитывать при сварке чугунных деталей и заварке трещин в них.
4. Опишите суть ионного метода термической обработки поверхностей деталей для упрочнения.
5. Какие методы защиты корпусов судов от коррозии вы знаете.
6. Опишите процесс швартовных и ходовых испытаний и сдачу в эксплуатацию паровых котлов.

Вариант 19

1. Кто несёт ответственность на судне за качество и полноту составления ремонтных ведомостей.
2. Опишите суть гидравлических испытаний на прочность и плотность.
3. Опишите суть метода восстановления посадок эластомером.
4. Опишите суть и цель термодиффузионной обработки поверхностей деталей (диффузионной металлизации).
5. Какие методы ремонта подводной части корпусов судов на плаву вы знаете.
6. Опишите порядок проведения гидравлического испытания парового котла.

Вариант 20

1. Какой документ, подписанный заказчиком и подрядчиком, является соглашением об окончании ремонта.
2. Опишите суть воздушных испытаний на прочность и плотность.
3. Опишите процесс дефектации, известный как метод искусственных баз.
4. Опишите суть метода упрочнения поверхностей деталей энерговыделяющими пастами.
5. Опишите суть испытания корпуса судна на непроницаемость смачиванием керосином.
6. Опишите порядок проведения парового испытания котла.