

Б1.О.24  
шифр дисциплины

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины  
(модуля)

Судовые двигатели внутреннего сгорания

---

Разработчик:

Сергеев К.О.

ФИО

зав. кафедрой

должность

канд. техн. наук, доцент

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Судовых энергетических установок и  
судоремонта

наименование кафедры

протокол № 09 от 27 марта 2024 г.

Заведующий кафедрой

СЭУ и С

подпись

Сергеев К.О.

ФИО

Мурманск  
2024

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение ИД-2 УК-2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Принцип действия, основы конструкции судовых дизелей и их элементов; механизмы движения и приводы; системы пуска и реверсирования; обслуживающие системы судовых дизелей; эксплуатационные характеристики и режимы работы, их оптимизация, выбор ограничительных параметров и характеристик; принципы ослабления и ограничения	Исполнять правила технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации судовых дизелей; проводить диагностику и испытания судовых дизелей; производить регулирование судовых дизелей с помощью традиционных или автоматизированных систем; компьютерных систем; эксплуатировать системы, обслуживающие главные и вспомогательные дизели; производить переход от дистанционного к местному управлению судовыми дизелями.	Методикой расчета и анализа рабочих процессов в цилиндре дизеля, системах газообмена и топливо подачи; навыками регулирования параметров и дизеля в целом; методами, обеспечивающими готовность, надежный пуск и контроль режимов работы главных и вспомогательных дизелей; методами оценки влияния внешних факторов (метеоусловия, течение, мелководье, обрастание корпуса) на работу главных судовых дизелей, определения причин, вызывающих отклонения рабочих параметров, расчета и установления	- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы;	Экзаменационные билеты Курсовой проект Результаты текущего контроля
ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, аналитические методы в профессиональ-	ИД-1 ОПК-2 Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью ИД-2 ОПК-2 Владеет навыками применения	и ограничения крутильных колебаний и динамических нагрузок в системе судового валопровода и кривошипно-шатунного механизма.				

ной деятельности	основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности ИД-3 опк-2 Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности			оптимальных режимов работы судового пропульсивного комплекса		
ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИД-1 опк-3 Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных ИД-2 опк-3 Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами ИД-3 опк-3 Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять					
ПК-1. Способен выполнять безопасные и аварийные	ИД-1 опк-1 Знает принципы безопасных процедур эксплуатации					

<p>процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления</p>	<p>механизмов двигательной установки и систем управления ею ИД-2 <small>ОПК-1</small> . Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки ИД-3 <small>ОПК-1</small> Знает правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления ИД4 <small>ОПК-1</small> Знает правила и обладает навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях</p>					
<p>ПК-2. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений</p>	<p>ИД-1 <small>ПК 2</small>. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним</p>					

<p>следующим механизмам и системам управления:</p> <p>1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;</p> <p>Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;</p> <p>4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции</p>	<p>вспомогательных систем ИД-2 ПК 2. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем</p> <p>ИД-3 ПК 2. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы вентиляции</p> <p>ИД-4 ПК 2 Способен идентифицировать неисправности в</p>					
---	--	--	--	--	--	--

	<p>системах управления и механизмах, включая:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;</li><li>3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;</li><li>4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции</li></ol> <p>ИД-5 ПК 6 Знает правила и способен принимать меры для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Главный</li></ol>					
--	---	--	--	--	--	--

	<p>двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы;</p> <p>3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы;</p> <p>4. Другие вспомогательные механизмы.</p>					
<p>ПК-15. Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий</p>	<p>ИД-1 ПК-15</p> <p>Умеет разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий</p>					

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону



### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных и практических работ

Перечень лабораторных и практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной и расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

##### Расчет рабочего процесса судового дизеля (по вариантам)

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

#### 4.1. Критерии и шкала оценивания результатов курсового проектирования

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы (проекта) и защиты курсовой работы (проекта).

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включены примерные темы курсовых работ (проектов):

1. Тепловой и динамический расчет судового дизеля ХХХХ (по вариантам)

Оценка	Баллы по дисциплине	Критерии оценивания
<b>Отлично</b>	91 - 100	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание работы полностью соответствует заданию на КП: выполнены все разделы, оформление соответствует требованиям МУ и ЕСКД, приложены все необходимые графические материалы.</li> <li>- Точность теплового расчета и расчета динамики дизеля соответствует требованиям МУ</li> <li>- Исследовательский раздел, кроме соответствующих расчетов, содержит аргументированные выводы, подкрепленные соответствующими графическими иллюстрациями.</li> <li>- Курсовой проект снабжен всеми необходимыми ссылкой на литературные источники.</li> <li>- При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.</li> </ul>
<b>Хорошо</b>	81-90	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание работы полностью соответствует заданию на КП: выполнены все разделы, в оформлении есть небольшие не соответствия требованиям МУ и ЕСКД, приложены все необходимые графические материалы.</li> <li>- Точность теплового расчета и расчета динамики дизеля незначительно не соответствуют (5-7%, вместо 3%) требования МУ.</li> <li>- Исследовательский раздел (расчетное исследование), содержит соответствующие расчеты, но аргументация выводов недостаточна или слабо подкреплена соответствующими графическими иллюстрациями.</li> <li>- Курсовой проект снабжен всеми необходимыми ссылкой на литературные источники.</li> <li>- При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения (например, по выбору значений коэффициентов для расчета) и выводы по исследовательскому разделу. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.</li> </ul>
<b>Удовлетворительно</b>	70 - 80	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание работы полностью соответствует заданию на КП: выполнены все разделы, в оформлении есть существенные не соответствия требованиям МУ и ЕСКД, приложенные графические материалы оформлены небрежно.</li> <li>- Точность теплового расчета и расчета динамики дизеля значительно не соответствуют (10%, вместо 3%) требования МУ.</li> <li>- Исследовательский раздел (расчетное исследование), содержит соответствующие расчеты, но выводы не имеют необходимой аргументации или соответствующих графических иллюстраций.</li> <li>- Курсовой проект практически не имеет ссылок на литературные источники.</li> <li>- Много грамматических и/или стилистических ошибок.</li> <li>- При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, плохо ориентируется в методике расчетов (теплового и динамического) не способен уверенно аргументировать выводы из расчетного исследования или плохо представляет его цель.</li> </ul>
<b>Неудовлетворительно</b>	69 и менее	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание работы в целом не соответствует заданию на КП: выполнены не все разделы, или имеются более двух существенных отклонений от</li> </ul>

		<p>требований в оформлении работы МУ и ЕСКД, или приложены не все необходимые графические материалы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Точность теплового расчета и расчета динамики дизеля значительно не соответствуют (более 10%, вместо 3%) требования МУ.</li> <li>- Исследовательский раздел, содержит ошибки в расчетах, или не имеет выводов, или не имеет графической иллюстрации полученных результатов.</li> <li>- Курсовой проект совсем не имеет ссылок на литературные источники.</li> <li>- При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 50% вопросов. Демонстрирует слабое знание теоретического материала, плохо ориентируется в методике расчетов (теплового и динамического), в выборе и обосновании необходимых для расчета коэффициентов, не ориентируется в цели, задачах и методах расчета в исследовательском разделе (расчетное исследование).</li> </ul> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Курсовой проект не представлен преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта.</p>
--	--	---

#### 4.2 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Зачет выставляется по результатам текущего контроля.

#### 4.3 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета

#### **Вопросы к экзамену** **Рабочие процессы судовых дизелей**

1. Рабочие циклы четырехтактных дизелей. Основные понятия и определения: диаметр и ход поршня, полный и рабочий объемы цилиндра, геометрическая и действительная степени сжатия.
2. Рабочие циклы двухтактных дизелей. Основные понятия и определения: диаметр и ход поршня, полный и рабочий объемы цилиндра, геометрическая и действительная степени сжатия.
3. Характеристика процессов действительного рабочего цикла по индикаторной диаграмме. Условия осуществления в цилиндре процессов газообмена, сжатия, смесеобразования, сгорания и расширения.
4. Индикаторные показатели двигателя. Цикловая подача и теплота сгорания топлива. Полезно используемая теплота и тепловые потери. Индикаторные КПД, работа и среднее индикаторное давление.
5. Расчет индикаторной работы и среднего индикаторного давления по индикаторной диаграмме. Индикаторная мощность. Часовой и удельный индикаторный расходы топлива. Зависимость индикаторных показателей от конструктивных и эксплуатационных факторов.
6. Что такое индикаторная работа? Как ее определить у работающего дизеля? Как она связана с цикловой подачей топлива? Как определить индикаторную мощность, индикаторный КПД и тепловые потери дизеля?
7. Механические потери в дизелях. Составляющие механических потерь. Зависимость механических потерь от конструктивных и эксплуатационных факторов. Работа, среднее давление и мощность механических потерь. Механический КПД дизеля и способы его определения.
8. Эффективные показатели двигателя. Эффективная работа и мощность. Среднее эффективное давление. Цилиндровая и литровая мощности. Механический и эффективный КПД. Удельный эффективный расход топлива. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на эффективные показатели дизелей.
9. Способы повышения мощности дизелей. Анализ путей повышения мощности дизелей. Способы повышения среднего эффективного давления. Степень форсирования двигателя. Повышение мощности путем наддува двигателя. Степень наддува. Механический, газотурбинный и комбинированный способы наддува, области их применения.

10. Газообмен в цилиндрах четырехтактных дизелей. Фазы газообмена и диаграммы насосных ходов поршня дизелей без наддува и с наддувом. Объясните газодинамические, термодинамические и тепловые явления, происходящие при газообмене в цилиндре. Насосные потери.
11. Газообмен в цилиндрах двухтактных дизелей. Особенности газообмена при различных схемах продувки цилиндра. Фазы газообмена. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процессы выпуска газов и наполнения.
12. Расчет процесса наполнения цилиндра. Параметры воздуха перед цилиндром. Какими факторами они обусловлены? Коэффициент остаточных газов. Коэффициент продувки. Суммарный коэффициент избытка воздуха. Коэффициент наполнения. Давление и температура смеси в конце процесса наполнения. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели наполнения цилиндра.
13. Изобразите и поясните индикаторные диаграммы насосных ходов и круговые диаграммы фаз газораспределения четырехтактных двигателей при нормальной работе, разрегулировке и износе деталей механизма газораспределения.
14. Изобразите и поясните индикаторные диаграммы процессов, диаграммы круговые и располагаемого время - сечения фаз газообмена двухтактных дизелей с различными схемами продувки цилиндров. Какие достоинства и недостатки присущи этим дизелям в связи с особенностями газообмена? Какие факторы и как влияют на качество газообмена в этих дизелях?
15. Процесс сжатия. Реальные условия и термодинамика процесса сжатия смеси в цилиндре. Объясните термодинамические, тепловые и газодинамические явления, происходящие в процессе сжатия газа в цилиндре двигателя. Показатель политропы сжатия. Степень сжатия и факторы ее определяющие. Давление и температура смеси в конце процесса сжатия.
16. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сжатия. Влияние степени сжатия и параметров газа в конце сжатия на экономичность и ресурс двигателя, его механическую и тепловую напряженность. Контроль и регулирование степени сжатия в эксплуатации. Контроль технического состояния деталей цилиндропоршневой группы по давлению сжатия.
17. Что такое теоретически необходимое количество воздуха для сгорания топлива? Как его определить при известном составе топлива для единицы массы и цикловой подачи топлива? Охарактеризуйте роль заряда воздуха и объясните необходимость избытка воздуха для нормальной работы двигателя. У каких двигателей и по каким причинам избыток воздуха должен быть особенно высоким? Какие факторы могут обусловить его изменение в эксплуатации?
18. Процесс сгорания в р-ф диаграмме. Фазы процесса. Физико-химические процессы в период задержки самовоспламенения и сгорания топлива в цилиндре. Зависимость периода задержки самовоспламенения от конструктивных и эксплуатационных факторов и влияние его на экономичность двигателя, динамичность процесса сгорания.
19. Процесс сгорания в р-ф диаграмме. Зависимость изменения давления и температуры газа в процессе сгорания от закона подачи, качества распыливания и свойств топлива.
20. Динамика тепловыделения при сгорании. Каков физический смысл коэффициентов выделения и использования теплоты? Какие их величины характерны для различных двигателей? Потери теплоты в процессе сгорания.
21. Покажите на развернутой индикаторной диаграмме фазы процесса сгорания и объясните их характерные особенности. Какие физико-химические процессы протекают в каждой фазе? Какими показателями характеризуются особенности сгорания и изменения давления в этих фазах?
22. Что такое коэффициент избытка воздуха? Какова его величина для различных дизелей в различных условиях эксплуатации? Почему эффективное сгорание топлива в цилиндре дизеля возможно только при значительном избытке воздуха по отношению к теоретически необходимому? Какие факторы обуславливают изменение коэффициента избытка воздуха в эксплуатации? Каковы возможные последствия этих изменений?
23. Что такое коэффициент молекулярного изменения? Как его рассчитать для рабочего цикла? Как он изменяется при увеличении цикловой подачи топлива, коэффициента избытка воздуха?
24. Как рассчитать максимальное давление сгорания? Температуру в конце процесса сгорания? При каких предпосылках и на основании каких закономерностей эти расчеты выполняются по методике Гриневецкого В.И. - Мазинга Е.К.?
25. Как изменятся процесс сгорания и индикаторные показатели при уменьшении давления в цилиндре в начале сжатия? При изменении угла опережения впрыскивания топлива?

Продолжительности впрыскивания? Ответы иллюстрируйте индикаторными диаграммами.

26. Способы смесеобразования и типы камер сгорания в дизелях. Объемный, объемно - пленочный, предкамерный и вихрекамерный способы смесеобразования. Особенности процессов смесеобразования и сгорания в камерах сгорания различного типа. Области использования различных способов смесеобразования. Эксплуатационные качества дизелей с различными способами смесеобразования.

27. Почему предкамерное и вихрекамерное смесеобразование широко используют у быстроходных и не применяют у тихоходных дизелей? Какие эксплуатационные качества дизелей обусловлены применением в них полуразделенных и разделенных камер сгорания?

28. Термодинамика процесса сгорания. Термодинамическая интерпретация действительного процесса сгорания по методу Гриневецкого В.И. - Мазинга Е.К. Уравнение сгорания и метод его решения. Степень предварительного расширения, максимальные давление и температура сгорания, их влияние на экономичность, механическую и тепловую напряженность двигателя.

29. Процесс расширения газов в цилиндре. Догорание топлива и теплообмен в цилиндре в процессе расширения. Показатель политропы расширения. Параметры рабочего газа в конце процесса расширения. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процессы догорания и расширения. Влияние характера процессов догорания и расширения на экономичность, механическую и тепловую напряженность двигателя. Контроль протекания процессов сгорания топлива и расширения газов в эксплуатации.

30. Как и почему изменятся максимальные давление и температура газов в процессе сгорания, температура газа за цилиндром при увеличении цикловой подачи топлива в цилиндр? При уменьшении угла опережения впрыскивания топлива в цилиндр?

31. Процесс выпуска газов из цилиндра. Газодинамические процессы при выпуске. Зависимость температуры и давления выпускных газов от условий работы дизеля, технического состояния ЦПГ, топливной аппаратуры. Связи температуры и давления выпускных газов с мощностью, экономичностью и тепловой напряженностью двигателя. Метод эксплуатационного контроля рабочих процессов в цилиндре и качества регулировки по максимальному давлению цикла и температуре выпускных газов. Ограниченность этого метода контроля.

### **Процессы топливоподачи в цилиндры дизелей**

1. Процессы подачи топлива насосом и впрыскивания в цилиндр. Общие требования к процессу топливоподачи, распыливанию топлива и топливной аппаратуре.

2. Факел распыленного топлива. Характеристики факела и их связь с типом и размерами камеры сгорания. Конструктивные и эксплуатационные факторы, влияющие на характеристики распыливания топлива. Требования к характеристикам распыливания и топливной аппаратуре дизелей с различными способами смесеобразования.

3. Гидродинамические явления в топливных насосах, трубопроводах и форсунках. Фазы процессов топливоподачи и впрыскивания. Закон подачи и коэффициент подачи, их зависимость от конструкции, режима работы, качества регулирования и технического состояния топливной аппаратуры. Влияние закона подачи и коэффициента подачи на экономичность, механическую и тепловую напряженность двигателя.

4. Каковы возможные последствия недостаточной равномерности подачи топлива в цилиндры дизеля? Степень неравномерности подачи топлива, ее допустимые значения, способы проверки и регулировки. Почему цикловая подача топлива не постоянна при разных частотах вращения даже в том случае, если рейка насоса зафиксирована в определенном положении?

5. Какими показателями характеризуются эксплуатационные свойства топлив? Каковы характерные величины этих показателей для топлив различных групп?

6. Какие показатели характеризуют способность топлива к самовоспламенению? Каковы их значения у различных топлив? Что такое теплота сгорания топлива? Как способность топлива к самовоспламенению и теплота сгорания влияют на рабочие процессы в цилиндре?

7. Каковы особенности эксплуатационных свойств дистиллятных и маловязких топлив? В каких двигателях рекомендуется использование этих топлив?

8. Каковы особенности эксплуатационных свойств высоковязких и тяжелых топлив? В каких двигателях рекомендуется использование этих топлив? Каковы особенности применения тяжелых топлив в двигателях?

9. Какие свойства топлив характеризуют их склонность к нагарообразованию, способность

вызывать коррозионный, электрохимический, абразивный износ деталей? Какова физико - химическая сущность этих видов износа в двигателях?

10. Расскажите о серосодержании топлив для дизелей, его нормировании. Почему сера и ее соединения являются нежелательными компонентами топлива? Какие способы уменьшения содержания серы в топливе и снижения вредного воздействия соединений серы на детали двигателя применяются в эксплуатации?

### Наддув дизелей

1. Схемы воздушного тракта четырехтактных дизелей без наддува и с наддувом. Процессы сжатия воздуха в компрессоре турбонаддувочного агрегата и охлаждения воздуха в воздухоохладителе. Факторы, ограничивающие степень повышения давления воздуха в компрессоре и степень охлаждения воздуха в воздухоохладителе. Температурный и гидравлический показатели работы воздухоохладителя.

2. Газотурбинный импульсный и изобарный наддув дизелей. Выпуск газов при импульсном и изобарном наддуве. Схемы выпускных трубопроводов. Газодинамические явления в выпускных системах четырехтактных дизелей с наддувом.

3. Особенности наддува двухтактных дизелей. Газодинамические явления в выпускных системах двухтактных дизелей с наддувом. Комбинированный наддув, область его применения.

4. Какие факторы определяют температуру газа перед турбиной? Поясните методики расчета температуры газа за цилиндром и в выпускном коллекторе перед турбиной. Какие эксплуатационные факторы и как влияют на температуру газа в выпускном коллекторе?

5. Располагаемая энергия выпускных газов. Потери энергии в элементах выпускных систем. Использование энергии выпускных газов в турбинах при импульсном и изобарном наддуве. Коэффициент импульсности.

6. Массовый и энергетический баланс системы наддува. Особенности использования энергии газов и расчета баланса при комбинированном наддуве.

7. Газодинамические характеристики продувочно - выпускного тракта двигателя и агрегатов наддува. Условия согласования характеристик. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на характеристики и совместную работу двигателя и агрегатов наддува. Помпаж, граница помпажных режимов работы. Контроль параметров, характерные нарушения в работе и способы их предотвращения.

### Динамика судовых дизелей

1. Конструктивные схемы КШМ дизелей. Кинематика КШМ рядного двигателя. Массы и силы инерции движущихся деталей КШМ дизелей. Влияние сил инерции на механическую напряженность двигателя.

2. Движущая, нормальная, радиальная и касательная силы, действующие в КШМ дизелей. Методы их определения. Зависимость сил от конструктивных особенностей КШМ и режимных факторов; влияние на механическую напряженность двигателя.

3. Суммарные и набегающие касательные усилия и моменты. Методы их расчета. Крутящий и опрокидывающий моменты. Зависимость сил и моментов от конструктивных особенностей КШМ и режимных факторов.

4. Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя. Методики определения степени неравномерности вращения вала и размеров маховика. Почему степень неравномерности не остается неизменной при переходе на другой нагрузочный или скоростной режим?

5. Внешняя и внутренняя неуравновешенность двигателя. Причины неуравновешенности дизелей. Условия уравновешенности дизелей. Способы обеспечения уравновешенности. Влияние тактности и порядка работы цилиндров, нагрузки, частоты вращения, изменения массы деталей, отключения цилиндра и др. факторов на уравновешенность. Причины нарушения внешней и внутренней уравновешенности дизеля в эксплуатации.

6. Неуравновешенные силы и моменты сил инерции первого и второго порядка в одноцилиндровом и многоцилиндровом двигателях. Методы расчета сил. Факторы, влияющие на величины сил.

7. Неуравновешенные силы и моменты сил инерции вращающихся масс в одноцилиндровом и многоцилиндровом двигателях. Методы расчета сил. Факторы, влияющие на величины сил.

8. Анализ уравновешенности четырехтактных четырехцилиндровых двигателей с различной заклиной кривошипов (порядок работы 1-2-4-3 и 1-3-2-4). Предложите способы их внешнего и внутреннего уравновешивания.
9. Анализ уравновешенности четырехтактных шестицилиндровых двигателей. Предложите порядок работы цилиндров и способы внешнего и внутреннего уравновешивания двигателя.
10. Анализ уравновешенности четырехтактных восьмицилиндровых двигателей. Предложите порядок работы цилиндров и способы внешнего и внутреннего уравновешивания двигателя.
11. Анализ уравновешенности двухтактных четырехцилиндровых двигателей. Предложите порядок работы цилиндров и способы внешнего и внутреннего уравновешивания двигателя.
12. Анализ уравновешенности двухтактных шестицилиндровых двигателей. Предложите порядок работы цилиндров и способы внешнего и внутреннего уравновешивания двигателя.
13. Анализ уравновешенности двухтактных восьмицилиндровых двигателей. Предложите порядок работы цилиндров и способы внешнего и внутреннего уравновешивания двигателя.
14. Свободные и вынужденные крутильные колебания валопроводов, причины их возникновения. Крутильные системы, формы и частоты колебаний.
15. Резонансные крутильные колебания. Причины их возникновения. Амплитуды колебаний, опасные и неопасные колебания валопровода. Способы предотвращения возникновения и устранения опасных крутильных колебаний валопроводов. Принципы действия антивибраторов и демпферов крутильных колебаний.
16. Свободные и вынужденные продольные колебания коленчатого вала. Причины их возникновения. Резонансные продольные колебания. Способы устранения опасных продольных колебаний.

### **Теплонапряженность дизелей**

1. Процессы теплообмена в ЦПГ дизелей. Методы расчета температурного состояния деталей. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на интенсивность теплообмена и температуру деталей. Влияние теплового состояния на условия работы, износы и надежность деталей ЦПГ.
2. Причины возникновения тепловых напряжений в деталях ЦПГ. Причины и механизм образования трещин, обгорания поверхностей, чрезмерных деформаций и износов деталей. Способы предотвращения термических повреждений деталей в эксплуатации.
3. Процесс теплопередачи через поршень. Температурное и напряженное состояние поршней и компрессионных колец. Причины возникновения тепловых напряжений в поршнях. Влияние конструкции и эксплуатационных факторов на напряженно-деформированное состояние поршней и колец. Способы снижения износа и повышения надежности поршней и колец.
4. Процесс теплопередачи через цилиндрическую втулку. Температурное и напряженное состояние втулок. Причины возникновения тепловых напряжений во втулках. Влияние конструкции и эксплуатационных факторов на напряженно-деформированное состояние втулок. Способы снижения износа и повышения надежности втулок.
5. Процесс теплопередачи через цилиндрическую крышку. Температурное и напряженное состояние крышек. Причины возникновения тепловых напряжений в крышках. Влияние конструкции и эксплуатационных факторов на напряженно-деформированное состояние крышек. Способы снижения износа и повышения надежности крышек.
6. Показатели теплонапряженности деталей ЦПГ. Критерии теплонапряженности дизелей. Влияние эксплуатационных факторов на теплонапряженность дизелей. Способы контроля теплонапряженности дизелей в эксплуатации. Конструктивные и эксплуатационные способы ограничения теплонапряженности дизелей.

### **Эксплуатационные характеристики судовых дизелей**

1. Режимы работы, нагрузочные и скоростные эксплуатационные характеристики судовых дизелей. Показатели, характеризующие эксплуатационные качества дизеля, и их связь с режимами работы и эксплуатационными характеристиками. Поле рабочих режимов. Ограничительные характеристики.
2. Регулировочные характеристики дизелей. Назначение регулировочных характеристик и методы их определения. Регулировочная характеристика по углу опережения подачи топлива. Изменение

экономичности, механической и тепловой напряженности дизеля, методика определения оптимального эксплуатационного угла опережения подачи топлива. Особенности рабочих процессов в системе наддува и в цилиндре при работе дизеля с различными углами опережения подачи топлива.

3. Регуляторные и нагрузочные характеристики дизелей. Изменение показателей экономичности, механической и тепловой напряженности дизеля при работе по нагрузочной характеристике. Особенности рабочих процессов в системе наддува и в цилиндре при работе дизеля с различной нагрузкой.

4. Поле режимов внешних характеристик дизелей. Тяговые свойства дизелей. Особенности рабочих процессов в цилиндре, изменение энергетических показателей, тепловой и механической напряженности при работе по внешним характеристикам дизелей с различной конструкцией и способами регулирования цикловой подачи топливных насосов.

5. Внешние характеристики дизелей. Изменение энергетических показателей, экономичности, механической и тепловой напряженности дизеля при работе по внешней характеристике. Особенности процессов в системах наддува, впрыска топлива и в цилиндре при работе дизеля с различной частотой вращения.

6. Изменение мощности, среднего эффективного давления и крутящего момента при работе дизеля по винтовой характеристике. Поле режимов работы дизеля на ВФШ и ВРШ. Понятие о "легком" и "тяжелом" винтах. Швартовная винтовая характеристика.

7. Винтовые характеристики дизелей. Изменение энергетических показателей, экономичности, механической и тепловой напряженности дизеля при работе по винтовой характеристике. Особенности рабочих процессов в системах наддува, впрыска топлива и в цилиндре при работе дизеля с различной частотой вращения.

### **Теплонапряженность дизелей**

1. Процессы теплообмена в ЦПГ дизелей. Методы расчета температурного состояния деталей. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на интенсивность теплообмена и температуру деталей. Влияние теплового состояния на условия работы, износы и надежность деталей ЦПГ.

2. Причины возникновения тепловых напряжений в деталях ЦПГ. Причины и механизм образования трещин, обгорания поверхностей, чрезмерных деформаций и износов деталей. Способы предотвращения термических повреждений деталей в эксплуатации.

3. Процесс теплопередачи через поршень. Температурное и напряженное состояние поршней и компрессионных колец. Причины возникновения тепловых напряжений в поршнях. Влияние конструкции и эксплуатационных факторов на напряженно-деформированное состояние поршней и колец. Способы снижения износа и повышения надежности поршней и колец.

4. Процесс теплопередачи через цилиндрическую втулку. Температурное и напряженное состояние втулок. Причины возникновения тепловых напряжений во втулках. Влияние конструкции и эксплуатационных факторов на напряженно-деформированное состояние втулок. Способы снижения износа и повышения надежности втулок.

5. Процесс теплопередачи через цилиндрическую крышку. Температурное и напряженное состояние крышек. Причины возникновения тепловых напряжений в крышках. Влияние конструкции и эксплуатационных факторов на напряженно-деформированное состояние крышек. Способы снижения износа и повышения надежности крышек.

6. Показатели теплонапряженности деталей ЦПГ. Критерии теплонапряженности дизелей. Влияние эксплуатационных факторов на теплонапряженность дизелей. Способы контроля теплонапряженности дизелей в эксплуатации. Конструктивные и эксплуатационные способы ограничения теплонапряженности дизелей.



**Типовой вариант экзаменационного билета:**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МАУ»)

Морская академия

Наименование структурного подразделения

Кафедра «Судовых энергетических установок и судоремонта»

Наименование кафедры

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Специализация «Техническое обслуживание и ремонт СЭУ»

Направление и направленность (профиль) подготовки

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по учебной дисциплине «Судовые двигатели внутреннего сгорания»  
(наименование дисциплины)

1. Термодинамические процессы теоретических циклов дизелей без наддува. Работа и КПД цикла. Влияние параметров и относительных показателей на работу и КПД цикла.

2. Процесс выпуска газов из цилиндра. Газодинамические процессы при выпуске. Зависимость температуры и давления выпускных газов от условий работы дизеля, технического состояния ЦПГ, топливной аппаратуры. Связи температуры и давления выпускных газов с мощностью, экономичностью и тепловой напряженностью двигателя. Метод эксплуатационного контроля рабочих процессов в цилиндре и качества регулировки по максимальному давлению цикла и температуре выпускных газов. Ограниченность этого метода контроля.

3. Выбор эксплуатационных режимов свободного хода и траления. Влияние эксплуатационных особенностей (метеорологических условий, технического состояния двигателя, корпуса судна и гребного винта) на работу двигателя на гребной винт. Выбор режима работы с учетом ограничительной характеристики.

*Экзаменационный билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры СЭУиС*

\_\_\_\_\_ 202 г

*Зав. кафедрой* \_\_\_\_\_

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<b>Отлично</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Обучающийся владеет знаниями, умениями и навыками дисциплины в полном объеме рабочей программы;</li><li>- Исчерпывающе отвечает на все вопросы экзаменационного билета, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать, и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы;</li><li>- без затруднений отвечает на дополнительные вопросы по заданной теме, непосредственно не входящие в экзаменационный билет.</li></ul>
<b>Хорошо</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Обучающийся владеет знаниями, умениями и навыками дисциплины в полном объеме рабочей программы, но имеются пробелы знаний в некоторых, особенно сложных разделах (например, в методах математического моделирования рабочего процесса, теплонапряженности дизеля или расчете крутильных колебаний);</li><li>- самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета;</li><li>- не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах (например, затрудняется в определении наиболее значимых параметров при определении экономичности рабочего цикла);</li></ul>

	- отвечает на дополнительные вопросы по заданной теме, непосредственно не входящие в экзаменационный билет, но иногда испытывает затруднения.
<b>Удовлетворительно</b>	- Обучающийся владеет обязательным объемом знаний по дисциплине, но проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов (например, не может оценить влияние отдельных коэффициентов на протекание рабочего процесса в двигателе или не представляет влияние массы маховика на неравномерность вращения дизеля); - не отвечает на дополнительные вопросы по заданной теме, непосредственно не входящие в экзаменационный билет.
<b>Неудовлетворительно</b>	Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний по дисциплине, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора (например, путает циклы четырехтактных и двухтактных двигателей, не знает показателей рабочего процесса).

### 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*,

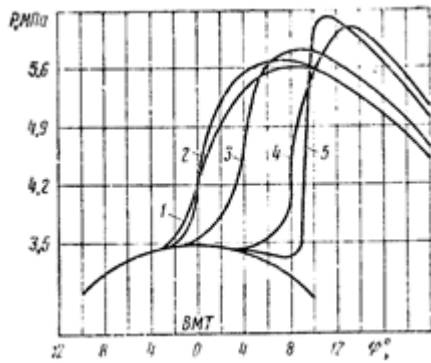
#### Комплект заданий диагностической работы

<b>Код и наименование компетенции</b>	
<b>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
1	С какой целью выполняется расчет эффективных показателей судового дизеля?
	А. Для определения эффективной мощности двигателя. <b>Б. Для определения эффективной мощности двигателя и удельного эффективного расхода топлива.</b> В. Для определения часового расхода топлива. Г. Для определения часового расхода воздуха.
2	Для чего рассчитываются индикаторные показатели дизеля?
	А. Для определения индикаторной мощности. Б. Для определения нагрузки на детали остова. В. Для определения нагрузки на поршень <b>Г. Для определения индикаторной мощности двигателя и удельного индикаторного расхода топлива.</b>
3	В каких пределах лежат значения механического КПД судового дизеля, принимаемые при расчете?
	А. 0,95- 0,99. Б. 0,65- 0,72. <b>В. 0,78- 0,92.</b> Г. 0,55- 0,65.
4	Какие показатели необходимо учитывать при расчете нагрузки на анкерные связи?
	<b>А. максимальное давление цикла.</b> Б. Среднее индикаторное давление В. Давление подачи топлива форсункой. Г. Частоту вращения дизеля.
5	По каким показателям оптимизируются результаты расчета рабочего процесса дизеля?

	<p>А. По эффективной мощности.  Б. По давлению наддува.  В. По частоте вращения коленчатого вала.  <b>Г. По эффективной мощности и расходу топлива.</b></p>
6	<p>Каких показателей по удельному эффективному расходу топлива необходимо добиваться при проектировании дизеля?</p>
	<p><b>А. 180-205 Г/Квт ч.</b>  Б. 205-240 Г/Квт ч.  В. 140-160 Г/Квт ч.  Г. 250-350 Г/Квт ч.</p>
7	<p>В чем заключаются преимущества V-образного расположения цилиндров дизеля перед рядным расположением при одинаковом количестве цилиндров?</p>
	<p>А. Увеличивается мощность дизеля  Б. Уменьшается число цилиндров.  <b>В. Уменьшаются габариты и вес.</b>  Г. Уменьшается количество распределительных валов.</p>
8	<p>Какие задачи решают с помощью математических моделей рабочих процессов дизелей?</p>
	<p>А. Уменьшают габариты рабочих цилиндров дизеля  <b>Б. Рассчитывают и оптимизируют параметры рабочего процесса.</b>  В. Рассчитывают массу двигателя.  Г. Рассчитывают детали двигателя на прочность.</p>
9	<p>Сформулируйте цели расчета рабочего процесса дизеля.</p>
	<p>А. Определение среднего индикаторного и среднего эффективного давления.  Б. Определение индикаторной и эффективной мощности.  <b>В. Определение индикаторной и эффективной мощности, максимального давления сгорания, удельных расходов топлива.</b>  Г. Определение индикаторной эффективной мощности, максимального давления сгорания, удельных расходов топлива, прочности коленчатого</p>
10	<p>Какая характеристика топлива влияет на период задержки воспламенения и учитывается при расчетах рабочего процесса в цилиндре дизеля?</p>
	<p>А. Вязкость  Б. Плотность  В. Содержание механических примесей  <b>Г. Цетановое число</b></p>
<p><b><i>ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности</i></b></p>	
1	<p>Чем расчёты на выносливость коленчатого вала отличаются от расчётов на прочность?</p>
	<p>А несимметричными нагрузками;  Б симметричными нагрузками;  <b>В) циклическими нагрузками;</b>  Г) статическими нагрузками.</p>
2	<p>Что понимается под мощностью дизеля?</p>
	<p><b>А. Работа в единицу времени</b>  Б. Работа совершаемая против внешних сил.  В. Расход топлива за определённый промежуток времени.  Г. Индикаторная работа в цилиндре.</p>
3	<p>Что понимается под номинальной мощностью дизеля?</p>
	<p>А. Максимальная развиваемая мощность.  Б. Мощность на максимальных оборотах.  В. Мощность при максимальном крутящем моменте.  <b>Г. Максимальная длительная мощность.</b></p>
4	<p>По какой причине в коленчатом валу дизеля возникают крутильные колебания?</p>
	<p>А. Из-за специфической формы коленчатого вала.  <b>Б. Из-за периодичности срабатывания цилиндров.</b>  В. Из-за большой податливости материала коленчатого вала.  Г. Из-за колебаний нагрузки дизеля.</p>

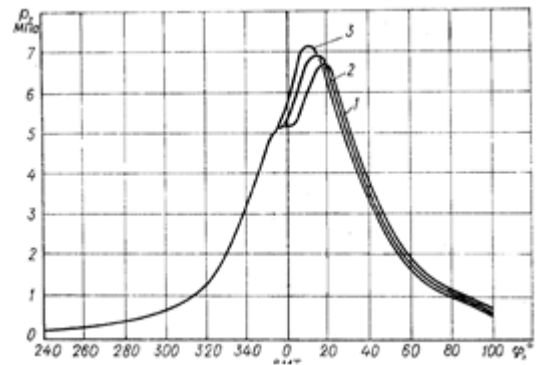
5	Что является причиной вибрации основа дизеля?
	А. Периодичность срабатывания цилиндров. Б. Плохое протекание рабочего процесса в цилиндрах. В. Перебои в подаче топлива в топливную систему. <b>Г. Большой развес поршней.</b>
6	Что необходимо знать для определения мощности двигателя, если известен его крутящий момент?
	<b>А. Частоту вращения.</b> Б. Максимальное давление в цилиндрах. В. Массу маховика. Г. Положение топливной рейки.
7	С какой целью на дизель устанавливают маховик?
	<b>А. Для снижения неравномерности вращения.</b> Б. Для борьбы с крутильными колебаниями. В. Для крепления фланца валовой линии или генератора. Г. Для возможности проворачивать коленчатый вал при проведении регулировок.
8	С какой целью проводится анализ параметров рабочего процесса в цилиндрах на мощности 80% от номинальной?
	А. Для контроля нагрузки на коленчатый вал. Б. Для контроля реальной мощности дизеля. В. Для контроля качества распределения мощности по цилиндрам. Г. Для контроля расхода топлива.
9	Каким образом можно визуально определить недостаточную подачу воздуха в двигатель внутреннего сгорания?
	А. По звуку работающего двигателя. Б. По увеличению данности выпускных газов. В. По колебаниям стрелки тахометра. Г. По увеличению температуры охлаждающей жидкости.
10	По каким причинам поршневой двигатель внутреннего сгорания является самой экономичной тепловой машиной?
	<b>А. В поршневом ДВС используются большие значения степени сжатия</b> Б. В поршневом ДВС может быть применено большое количество цилиндров. В. В поршневом ДВС могут быть использованы рабочие цилиндры большого диаметра Г. В поршневом ДВС может использоваться внешний наддув.
<b>ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
1	Какой метод обработки результатов используется при построении характеристик дизеля?
	А. Усреднение. <b>Б. Метод наименьших квадратов</b> В. Метод наименьших кубов. Г. Линейную зависимость.
2	Как точность измерения параметра зависит от числа проведенных измерений?
	А. Пропорциональна числу измерений. Б. Пропорциональна точности применяемого прибора. В. Зависит только от класса точности прибора и не зависит от числа измерений. <b>Г. Пропорциональна квадратному корню из числа опытов.</b>
3	Что сильнее всего влияет на погрешность при измерении максимального давления сгорания?
	А. Частота вращения. Б. Нагрузка на двигатель. <b>В. Индикаторный канал.</b> Г. Качество регулировки дизеля.
4	Какие параметры еще необходимо измерить при расчёте мощности дизеля, если среднее эффективное давление известно.
	А. Давление сжатия. Б. Максимальное давление сгорания.

	<b>В. Частоту вращения дизеля</b> Г. Температуру выпускных газов.
5	При какой нагрузке производятся замеры параметров рабочего процесса дизеля для контроля распределения мощности по цилиндрам
	А. 100% <b>Б. 70-80%</b> В. 40-50 % Г. Нагрузка не является критическим параметром.
6	Для чего контролируется среднее давление по времени $P_t$ ?
	<b>А. Для контроля распределения мощности по цилиндрам.</b> Б. Для определения тепло напряженности деталей ЦПГ В. Для определения механической напряжённости. Г. Для определения мощности цилиндра.
7.	Можно ли по среднему давлению по времени $P_t$ определить истинную мощность цилиндра?
	А. Нельзя ни при каких условиях. Б. Нельзя, если неизвестна частота вращения. <b>В. Можно если известны определённые для конкретного дизеля коэффициенты связывающие <math>P_i</math> и <math>P_t</math>.</b> Г. Можно если известна температура выпускных газов.
8	Какие приборы применяются для измерения максимального давления сгорания в цилиндре
	<b>А. Максиметр, механический индикатор, электронная аппаратура.</b> Б. Максиметр, механический индикатор, пиметр, торсиограф. В. Максиметр, механический индикатор, термометр сопротивления, электронная аппаратура. Г. Максиметр, механический индикатор, термокомплект.
9	Какие действия нужно выполнить, что бы замерить давление сжатия при помощи максиметра..
	А. Замерить давление наддува. Б. Замерить температуру выпускных газов. В. Замерить цилиндрическую мощность . <b>Г. Отключить подачу топлива в цилиндр.</b>
10	Как определить давление конца сжатия не отключая цилиндр.
	А. Рассчитать по формуле, беря за исходные данные давление наддува. Б. Без отключения цилиндра давление сжатия определить не возможно. В. Снять механическим индикатором развернутую индикаторную диаграмму. Г. Использовать пиметр.
<b><i>ПК-1. Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления</i></b>	
1	Как изменяется мощность двигателя при увеличении веса всех поршней?
	А. Уменьшается. <b>Б. Не изменяется.</b> В. Увеличивается. Г. Однозначно ответить не возможно
2	Какая перегрузка допускается по правилам РМРС при эксплуатации двигателя?
	А. 5% в течение часа. Б. 10% в течение двух часов. <b>В. 10% в течение часа.</b> Г. 15% в течение 30 минут. Д. 10% в течение 5 минут
3	Какие из приведенных диаграмм давления соответствуют топливу с наименьшим цетановым числом, если угол опережения подачи топлива одинаков.



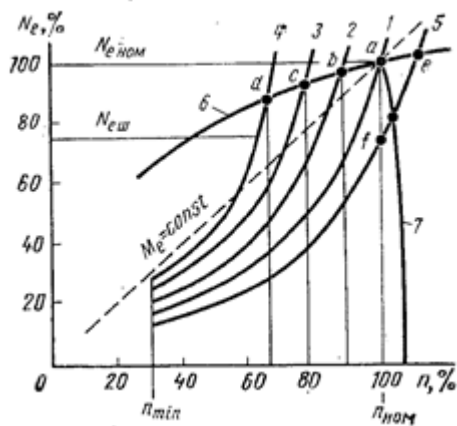
- А. №1
- Б. №2
- В. №3
- Г. №4
- Д. №5.
- Е. По приведенным диаграммам определить не возможно

4 Какой из приведенных диаграмм давления соответствует наименьший угол опережения подачи топлива?

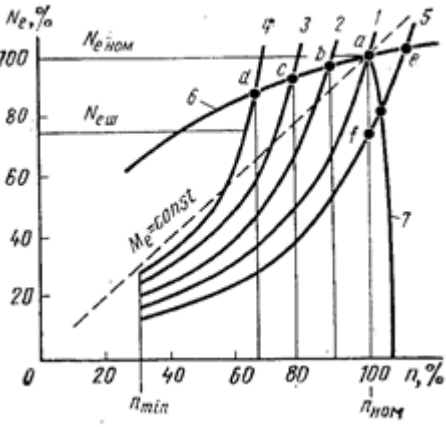
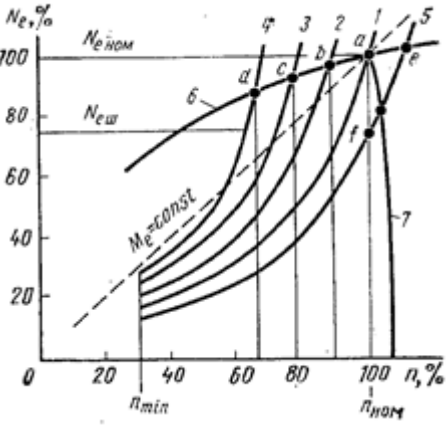


- А. №1.
- Б. №2.
- В. №3
- Г. По приведенным диаграммам определить угол не возможно.

5 Какая из изображенных на рисунке характеристик двигателя соответствует «легкому» винту?



- А. 1.
- Б. 2.
- В. 3.
- Г. 4.
- Д. 5.

6	<p>Какой характеристике двигателя соответствует на рисунке кривая 6?</p>  <p>The graph shows efficiency <math>\eta_e, \%</math> on the y-axis (0 to 100) and speed <math>n, \%</math> on the x-axis (0 to 100). A dashed line represents constant efficiency <math>\eta_e = const</math>. Curves 1-5 are internal characteristics, and curve 6 is the external characteristic. Points a, b, c, d, e, f are marked on the curves.</p>
	<p>А. Нагрузочной характеристике.          Б. Винтовой характеристике.          В. Регуляторной характеристике.  <b>Г. Внешней характеристике.</b>          Д. Регулировочной характеристике.</p>
7	<p>Какой характеристике двигателя соответствует на рисунке кривая 4?</p>  <p>The graph is identical to the one in question 6, showing efficiency <math>\eta_e, \%</math> vs. speed <math>n, \%</math> with curves 1-7 and points a-f.</p>
	<p>А. Нагрузочной характеристике.          Б. Внешней характеристике.  <b>В. Швартовой характеристике.</b>          Г. Регуляторной характеристике.          Д. Регулировочной характеристике.</p>
8	<p>Можно ли исключить тепловую перегрузку на частичных скоростных режимах при фиксации рейки топливных насосов в положении номинальной подачи топлива, если двигатель работает по внешней характеристике?</p>
	<p>А. Да.  <b>Б. Нет.</b>          В. Да если исправен регулятор частоты вращения          В. Однозначно ответить невозможно</p>
9	<p>Через какой промежуток времени допускается перегрузка двигателя по правилам РМРС?</p>
	<p>А. Через четыре часа.          Б. Через шесть часов.  <b>В. Через восемь часов.</b>          Г. Через десять часов.          Д. Через 24 часа</p>
10	<p>Двигатели с каким типом камеры сгорания имеют наименьший удельный эффективный расход</p>

	топлива?
	<p>А. С разделенной камерой сгорания (вихрекамерные).</p> <p>Б. С объемно – пленочным смесеобразованием.</p> <p><b>В. С разделенными камерами (непосредственным впрыском).</b></p> <p>Г. Расход одинаков для всех типов перечисленных двигателей</p>
<p><b>ПК-2. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции</b></p>	
1	<p>Через какую величину влияет температура надвучного воздуха на температуру в конце сжатия?</p> $T_c = T_a \varepsilon^{n_1 - 1},$
	<p><b>А. <math>T_a</math> ;</b></p> <p>Б. <math>n_1</math>;</p> <p>В <math>\varepsilon</math>;</p> <p>Г. Не влияет</p>
2	<p>Как следует изменить температуру впрыскиваемого топлива при переводе дизеля с дизельного топлива на моторное?.</p>
	<p><b>А. Увеличить.</b></p> <p>Б. Уменьшить.</p> <p>В. Оставить прежней.</p> <p>Г. В зависимости от нагрузки на дизель.</p>
3	<p>Что понимается под комбинаторной кривой?</p>
	<p><b>А. 1. Режим работы двигателя, объединяющий оптимальные соотношения шаговых отношений винта и частоты вращения.</b></p> <p>Б. Режим работы двигателя, позволяющий избегать его эксплуатацию на малых оборотах.</p> <p>В. Кривая изменения частоты вращения наиболее соответствующая оптимальной работе ВФШ.</p> <p>Г. Кривая, соответствующая характеристике «легкого винта».</p>
4	<p>Как изменяется теплонапряженность 2-х тактного двигателя с наддувом с уменьшением нагрузки при работе по нагрузочной характеристике?</p>
	<p><b>А. Уменьшается.</b></p> <p>Б. Увеличивается.</p> <p>В. Практически не изменяется</p> <p>Г. Однозначно ответить не возможно</p>
5	<p>Как изменяется механический КПД при работе по винтовой характеристике с уменьшение частоты вращения?</p>
	<p><b>А. Уменьшается.</b></p> <p>Б. Увеличивается</p> <p>В Практически не изменяется</p> <p>Г. Однозначно ответить не возможно</p>
6	<p>Является ли регулировочной характеристикой зависимость удельного расхода топлива от частоты вращения?</p>
	<p>А. Да.</p> <p><b>Б. Нет.</b></p> <p>В В зависимости о нагрузки на дизель</p> <p>Г. Однозначно ответить невозможно.</p>
7	<p>Возможен ли косвенный контроль теплонапряженности деталей ЦПГ двигателя по температуре выпускных газов при работе на частичных нагрузках по нагрузочной характеристике?</p>
	<p>А. Нет</p> <p><b>Б. Да</b></p> <p>В. Зависит от нагрузки на дизель</p> <p>Г. Однозначно ответить невозможно</p>
8	<p>Возможен ли косвенный контроль теплонапряженности деталей ЦПГ двигателя по температуре</p>



	выпускных газов при работе по винтовой характеристике на частичных скоростных режимах?
	А. Да. Б. Нет. В. Зависит от нагрузки на дизель. Г. Однозначно ответить невозможно.
9	Возможен ли косвенный контроль теплонапряженности деталей ЦПГ двигателя по температуре выпускных газов при работе по внешней характеристике на частичных скоростных режимах?
	А. Да. <b>Б. Нет.</b> В. Зависит от нагрузки на дизель. Г. Однозначно ответить невозможно.
10	По какой причине не желательна длительная работа двигателя на режимах малых частот вращения и нагрузок?
	А. Из-за повышенного удельного расхода топлива. Б. Из-за больших нагрузок на детали КШМ вследствие низкой величины силы инерции. В. Из-за повышенной неравномерности вращения. Г. Из-за интенсивного загрязнения выпускного тракта и соплового аппарата турбины.
<b>ПК-15. Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий</b>	
1	При использовании увлажненного надувочного воздуха для снижения эмиссии оксидов азота происходит увеличение удельного расхода топлива. Объясните причины.
	А. Уменьшается теплотворная способность топлива. <b>Б. Уменьшается коэффициент избытка воздуха.</b> В. Уменьшается коэффициент наполнения. Г. Уменьшается цикловая подача топлива.
2	Объясните причины снижения выбросов оксидов азота при увлажнении надувочного воздуха
	А. Снижение расхода топлива. Б. Снижение расхода воздуха. В. Замещение азота воздуха водяным паром. Г. Замещение азота воздуха водяным паром и повышенная теплоемкость водяного пара.
3	С какой целью судовые дизеля устанавливают на амортизаторы?
	А. Для уменьшения вибрации дизеля Б. Для защиты подведенных трубопроводов топлива и пускового воздуха. В. Для защиты фундамента, на который устанавливается дизель. Г. Для упрощения центровки дизеля и валовой линии.
4	Какие конструктивные решения принимают при проектировании дизеля для снижения его вибрации.
	<b>А. Устанавливают противовесы на щеки коленчатого вала.</b> Б. Устанавливают маховик. В. Применяют увеличенное количество клапанов на цилиндровой крышке (2 впускных и 2 выпускных) Г. Применяют составные коленчатые валы.
5	Какие конструктивные решения принимают при проектировании дизеля для уравнивания сил инерции от вращающихся масс коленчатого вала дизеля.
	А. Делают полыми мотылевые и рамовые шейки коленчатого вала. <b>Б. Устанавливают противовесы на щеки коленчатого вала.</b> В. Уменьшают массу шатуна. Г. Изготавливают тронк поршня из легкого сплава.
6	Какие конструктивные решения принимают при проектировании дизеля для уравнивания сил инерции поступательно движущихся масс ЦПГ дизеля.
	А. Уменьшают массу верхней головки шатуна. Б. Устанавливают противовесы на щеки коленчатого вала. В. Применяют динамические противовесы. Г. Устанавливают маховик с увеличенным моментом инерции.

7	Какие конструктивные решения принимают при проектировании дизеля для уравнивания сил инерции и моментов от сил инерции 1 и 2 порядка от поступательно движущихся масс ЦПГ дизеля
	А. Устанавливают маховик с увеличенным моментом инерции. Б. Устанавливают противовесы на щеки коленчатого вала. В. Применяют динамические противовесы. <b>Г. Применяют балансирные валы</b>
8	С какой целью у <u>многоцилиндрового двухтактного дизеля</u> устанавливают противовесы на щеки коленчатого вала?
	А. Для уравнивания сил инерции 1 порядка Б. Для уравнивания сил инерции 2 порядка <b>В. Для корректировки диаграммы направленности сил действующих на рамный подшипник.</b> Г. Для уравнивания моментов от сил инерции 2 порядка.
9	Какие конструктивные решения принимают при проектировании дизеля для предотвращения разрушения коленчатого вала от крутильных колебаний.
	А. Используют специальную схему для заклинки кривошипов коленвала. <b>Б. Устанавливают вязкостный демпфер крутильных колебаний.</b> В. Устанавливают маховик с увеличенным моментом инерции. Б. Устанавливают противовесы на щеки коленчатого вала.
10	Какие конструктивные решения принимают для стабилизации остаточного давления в топливной трубке высокого давления (например, на топливных насосах фирмы «Вяртсиля»).
	А. Используется невозвратный нагнетательный клапан. <b>Б. Используется специальный невозвратный клапан разгрузки.</b> В. Нагнетательный клапан располагается не на ТНВД, а на укороченной топливной трубке. Г. Используется ТНВД без нагнетательного клапана.