

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 25.09.2023 23:47:54

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27559d45aa8c272df0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра тракторов и автомобилей

**Фонд  
оценочных средств по дисциплине  
КОНСТРУИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ  
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

Каравеево 2023

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций аспирантов по специальности: 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели по дисциплине «Конструирование двигателей внутреннего сгорания».

Составитель(и)

Заведующий кафедрой

### Паспорт фонда оценочных средств

Специальность: 2.4.7. Турбوماшины и поршневые двигатели  
Дисциплина: «Конструирование двигателей внутреннего сгорания»

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество заданий
1	Принципы работы и классификация поршневых двигателей. Компоновочные схемы двигателей. Типаж, мощностные ряды, агрегатирование.	K1 K2	30		
2	Предпосылки к расчету двигателя и выбор его основных конструктивных параметров. Поршневая группа. Расчет на прочность. Материалы поршней, колец и пальцев. Шатунная группа. Обзор конструкции. Расчет шатунной группы на прочность. Методы упрочнения. Материалы деталей шатунной группы.	K1 K2	30		
3	Коленчатый вал и маховик. Обзор конструкции. Расчет коленчатого вала и маховика на прочность. Цилиндры и блоки цилиндров, втулки и головки (крышки) цилиндров. Анализ конструкций, материалы, расчеты на прочность.	K1 K2	30		
4	Газораспределительный механизм. Обзор конструкции. Системы управления фазами газораспределения. Механический, пневмогидравлический и электромагнитный приводы клапанов. Определение основных параметров ГРМ. Кинематика клапанного механизма. Расчет пружин клапана и деталей привода. Материалы деталей ГРМ. Органы газораспределения двухтактных двигателей; золотниковое газораспределение.	K1 K2	30		
5	Подшипники скольжения и качения. Основы гидродинамической теории смазки. Несущая способность. Тепловой расчет. Система смазки. Обзор конструкции. Расчет системы смазки.	K1 K2	30		
6	Система охлаждения. Обзор конструкции. Расчет системы охлаждения.	K1 K2	30		
Всего:			180		

## Методика проведения контроля по проверке базовых знаний по дисциплине «Теория рабочих процессов в ДВС»

**Тема 1:** Принципы работы и классификация поршневых двигателей.  
Компоновочные схемы двигателей. Типаж, мощностные ряды, агрегатирование.

Контролируемые компетенции:

- способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых и сложных идей; демонстрирует систематическое понимание области научной специализации и обучения в области турбомашин и поршневых двигателей на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (К1);
- демонстрирует способность задумать, спланировать, осуществить и применить серьезный процесс исследований в области научной специализации и обучения в сфере турбомашин и поршневых двигателей с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно (К2).

Контроль осуществляется путем компьютерного или письменного тестирования.

**Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:**

### **Вариант 1**

Дизель с электронным управлением

+обладает более высокой топливной экономичностью и меньшей токсичностью отработавших газов чем двигатель с искровым зажиганием

обладает более высокой расходом топлива и меньшей токсичностью отработавших газов чем двигатель с искровым зажиганием

обладает более высокой расходом топлива и большей токсичностью отработавших газов чем двигатель с искровым зажиганием

не имеет преимуществ перед карбюраторным двигателем

Поршневые ДВС бывают

+одно, двух и многоцилиндровые

только четырехцилиндровые и шестицилиндровые

только одноцилиндровые и четырехцилиндровые

только четырехцилиндровые и V-образные восьмицилиндровые

Поршневые ДВС бывают

+рядные, V-образные, X-образные, W-образные, звездообразные и оппозитные

рядные, V-образные, звездообразные и оппозитные

рядные, V-образные и оппозитные

рядные, V-образные, X-образные, Q-образные, звездообразные и оппозитные

Поршневые ДВС бывают

+двухтактные и четырехтактные

однотактные, двухтактные и четырехтактные

однотактные, двухтактные и трехтактные

двухтактные, трехтактные и четырехтактные

Двигатели, принадлежащие к одному мощностному ряду,

+имеют принципиально общую конструкцию основных узлов и деталей, отличаются числом и иногда расположением цилиндров

имеют одинаковую мощность и одинаковое число цилиндров

имеют одинаковую мощность и разное число цилиндров

имеют одинаковый диаметр цилиндра

Короткоходный двигатель имеет отношение

+ $S/D < 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую

длину блока цилиндров

$S/D > 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую

длину блока цилиндров

$S/D < 1$ , большую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую

длину блока цилиндров

$S/D > 1$ , большую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую

длину блока цилиндров

Длинноходный двигатель имеет отношение

+ $S/D > 1$ , большую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую

длину блока цилиндров

$S/D < 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую

длину блока цилиндров

$S/D = 1$ , большую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую

длину блока цилиндров

$S/D > 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую

длину блока цилиндров

В поршневых ДВС применяются следующие виды систем охлаждения:

+жидкостная и воздушная

только жидкостная

только воздушная

компрессорная

Система воздушного охлаждения

+может применяться в любых поршневых двигателях

может применяться только в двигателях мопедов, мотоциклов и средств малой механизации

может применяться только в двигателях грузовых автомобилей

может применяться только в тракторных дизелях

Система жидкостного охлаждения

+может применяться в любых поршневых двигателях

может применяться только в двигателях мопедов, мотоциклов и средств малой механизации

может применяться только в двигателях грузовых автомобилей

может применяться только в тракторных дизелях

## **Вариант 2**

Поршневые ДВС бывают

+одно, двух и многоцилиндровые

только четырехцилиндровые и шестицилиндровые

только одноцилиндровые и четырехцилиндровые

только четырехцилиндровые и V-образные восьмицилиндровые

Дизель с электронным управлением

+обладает более высокой топливной экономичностью и меньшей токсичностью отработавших газов чем двигатель с искровым зажиганием

обладает более высокой расходом топлива и меньшей токсичностью отработавших газов чем двигатель с искровым зажиганием

обладает более высокой расходом топлива и большей токсичностью отработавших газов чем двигатель с искровым зажиганием

не имеет преимуществ перед карбюраторным двигателем

Поршневые ДВС бывают

+двухтактные и четырехтактные

однотактные, двухтактные и четырехтактные

однотактные, двухтактные и трехтактные

двухтактные, трехтактные и четырехтактные

Поршневые ДВС бывают

+рядные, V-образные, X-образные, W-образные, звездообразные и оппозитные рядные, V-образные, звездообразные и оппозитные рядные, V-образные и оппозитные рядные, V-образные, X-образные, Q-образные, звездообразные и оппозитные

Короткоходный двигатель имеет отношение

+ $S/D < 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую длину блока цилиндров

$S/D > 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую длину блока цилиндров

$S/D < 1$ , большую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую длину блока цилиндров

$S/D > 1$ , большую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую длину блока цилиндров

Двигатели, принадлежащие к одному мощностному ряду,

+имеют принципиально общую конструкцию основных узлов и деталей, отличаются числом и иногда расположением цилиндров

имеют одинаковую мощность и одинаковое число цилиндров

имеют одинаковую мощность и разное число цилиндров

имеют одинаковый диаметр цилиндра

В поршневых ДВС применяются следующие виды систем охлаждения:

+жидкостная и воздушная

только жидкостная

только воздушная

компрессорная

Длинноходный двигатель имеет отношение

+ $S/D > 1$ , большую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую длину блока цилиндров

$S/D < 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую длину блока цилиндров

$S/D = 1$ , большую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую длину блока цилиндров

$S/D > 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую длину блока цилиндров

Система жидкостного охлаждения

+может применяться в любых поршневых двигателях

может применяться только в двигателях мопедов, мотоциклов и средств малой механизации

может применяться только в двигателях грузовых автомобилей

может применяться только в тракторных дизелях

Система воздушного охлаждения

+может применяться в любых поршневых двигателях

может применяться только в двигателях мопедов, мотоциклов и средств малой механизации

может применяться только в двигателях грузовых автомобилей

может применяться только в тракторных дизелях

### **Вариант 3**

Система воздушного охлаждения

+может применяться в любых поршневых двигателях

может применяться только в двигателях мопедов, мотоциклов и средств малой механизации

может применяться только в двигателях грузовых автомобилей

может применяться только в тракторных дизелях

Система жидкостного охлаждения

+может применяться в любых поршневых двигателях

может применяться только в двигателях мопедов, мотоциклов и средств малой механизации

может применяться только в двигателях грузовых автомобилей

может применяться только в тракторных дизелях

Длинноходный двигатель имеет отношение

+ $S/D > 1$ , большую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую длину блока цилиндров

$S/D < 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую длину блока цилиндров

$S/D = 1$ , большую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую длину блока цилиндров

$S/D > 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую длину блока цилиндров

В поршневых ДВС применяются следующие виды систем охлаждения:

+жидкостная и воздушная

только жидкостная

только воздушная

компрессорная

Двигатели, принадлежащие к одному мощностному ряду,

+имеют принципиально общую конструкцию основных узлов и деталей, отличаются числом и иногда расположением цилиндров

имеют одинаковую мощность и одинаковое число цилиндров

имеют одинаковую мощность и разное число цилиндров

имеют одинаковый диаметр цилиндра

Короткоходный двигатель имеет отношение

+ $S/D < 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую длину блока цилиндров

$S/D > 1$ , меньшую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую длину блока цилиндров

$S/D < 1$ , большую среднюю скорость поршня (меньшие механические потери), но большую длину блока цилиндров

$S/D > 1$ , большую среднюю скорость поршня (большие механические потери), но меньшую длину блока цилиндров

Поршневые ДВС бывают

+рядные, V-образные, X-образные, W-образные, звездообразные и оппозитные

рядные, V-образные, звездообразные и оппозитные

рядные, V-образные и оппозитные

рядные, V-образные, X-образные, Q-образные, звездообразные и оппозитные

Поршневые ДВС бывают

+двухтактные и четырехтактные

однотактные, двухтактные и четырехтактные

однотактные, двухтактные и трехтактные

двухтактные, трехтактные и четырехтактные

Дизель с электронным управлением

+обладает более высокой топливной экономичностью и меньшей токсичностью отработавших газов чем двигатель с искровым зажиганием

обладает более высоким расходом топлива и меньшей токсичностью отработавших газов чем двигатель с искровым зажиганием

обладает более высокой расходом топлива и большей токсичностью отработавших газов чем двигатель с искровым зажиганием  
не имеет преимуществ перед карбюраторным двигателем

Поршневые ДВС бывают  
+одно, двух и многоцилиндровые  
только четырехцилиндровые и шестицилиндровые  
только одноцилиндровые и четырехцилиндровые  
только четырехцилиндровые и V-образные восьмицилиндровые

#### Методика проведения контроля

Параметры методики	Значение параметра
Предел длительности всего контроля	10 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	9

#### Критерии оценки:

**5 баллов** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 86-100% тестовых заданий.

**4 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 65-85% тестовых заданий.

**3 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 50-64% тестовых заданий.

Ниже 3 баллов оценка аспиранту не выставляется.

**Тема 2:** Предпосылки к расчету двигателя и выбор его основных конструктивных параметров. Поршневая группа. Расчет на прочность. Материалы поршней, колец и пальцев. Шатунная группа. Обзор конструкции. Расчет шатунной группы на прочность. Методы упрочнения. Материалы деталей шатунной группы.

Контролируемые компетенции:

– способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых и сложных идей; демонстрирует систематическое понимание области научной специализации и обучения в области турбомашин и поршневых двигателей на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (К1);

– демонстрирует способность задумать, спланировать, осуществить и применить серьезный процесс исследований в области научной специализации и обучения в сфере турбомашин и поршневых двигателей с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно (К2).

Контроль осуществляется путем компьютерного или письменного тестирования.

#### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

##### Вариант 1

При расчете на прочность основных узлов и деталей двигателя используются следующие расчетные режимы:

+максимальной мощности, максимального крутящего момента и максимальных оборотов на холостом ходу

минимальных оборотов холостого хода, максимальной мощности, максимального крутящего момента

пуска, максимальной мощности и максимального крутящего момента

пуска, максимальной мощности и разгона

Расчет поршневой группы выполняется на режиме

+максимального крутящего момента

максимальной мощности

максимальных оборотов на холостом ходу



пуска

Наиболее опасными для поршневых колец являются  
+изгибающие напряжения в рабочем состоянии и при надевании на поршень  
изгибающие напряжения от давления газов  
изгибающие напряжения от действия сил инерции  
скручивающие напряжения от давления газов

Поршневой палец подвергается действию напряжений:

+изгиба, среза, смятия и овализации  
среза, смятия и растяжения  
среза, смятия и касательных  
изгиба, среза, смятия и сжатия вдоль оси

Расчет шатунной группы выполняется на режиме

+максимальной мощности  
максимального крутящего момента  
максимальных оборотов на холостом ходу  
пуска

В поршневой головке шатуна возникают напряжения

+от натяга при запрессовке втулки и нагреве шатуна, от силы инерции поршневой группы и от силы давления газов  
от натяга при запрессовке втулки и нагреве шатуна и от силы давления газов  
среза от действия силы инерции поршневой группы  
кручения от действия силы инерции поршневой группы

Стержень шатуна подвергается действию напряжений

+растяжения и сжатия  
растяжения и изгиба  
растяжения и кручения  
сжатия и кручения

На шатунные болты действуют напряжения:

+растяжения  
растяжения и сжатия  
растяжения и среза  
сжатия и кручения

Запас прочности рассчитывается для

+деталей, подверженных действию переменных циклически изменяющихся сил  
наиболее ответственных деталей  
деталей, подверженных действию статических сил  
деталей, подверженных действию постоянных циклически не изменяющихся сил

Напряжения в шатунных болтах возникают

+от действия силы предварительной затяжки и силы инерции  
от действия силы инерции  
от действия силы предварительной затяжки и силы давления газов  
от действия силы инерции и силы давления газов

## **Вариант 2**

Наиболее опасными для поршневых колец являются

+изгибающие напряжения в рабочем состоянии и при надевании на поршень  
изгибающие напряжения от давления газов  
изгибающие напряжения от действия сил инерции  
скручивающие напряжения от давления газов

Расчет поршневой группы выполняется на режиме

+максимального крутящего момента  
максимальной мощности  
максимальных оборотов на холостом ходу  
пуска

При расчете на прочность основных узлов и деталей двигателя используются следующие расчетные режимы:

+максимальной мощности, максимального крутящего момента и максимальных оборотов на холостом ходу  
минимальных оборотов холостого хода, максимальной мощности, максимального крутящего момента  
пуска, максимальной мощности и максимального крутящего момента  
пуска, максимальной мощности и разгона

Поршневой палец подвергается действию напряжений:

+изгиба, среза, смятия и овализации  
среза, смятия и растяжения  
среза, смятия и касательных  
изгиба, среза, смятия и сжатия вдоль оси

В поршневой головке шатуна возникают напряжения

+от натяга при запрессовке втулки и нагреве шатуна, от силы инерции поршневой группы и от силы давления газов  
от натяга при запрессовке втулки и нагреве шатуна и от силы давления газов  
среза от действия силы инерции поршневой группы  
кручения от действия силы инерции поршневой группы

Расчет шатунной группы выполняется на режиме

+максимальной мощности  
максимального крутящего момента  
максимальных оборотов на холостом ходу  
пуска

На шатунные болты действуют напряжения:

+растяжения  
растяжения и сжатия  
растяжения и среза  
сжатия и кручения

Стержень шатуна подвергается действию напряжений

+растяжения и сжатия  
растяжения и изгиба  
растяжения и кручения  
сжатия и кручения

Напряжения в шатунных болтах возникают

+от действия силы предварительной затяжки и силы инерции  
от действия силы инерции  
от действия силы предварительной затяжки и силы давления газов  
от действия силы инерции и силы давления газов

Запас прочности рассчитывается для

+деталей, подверженных действию переменных циклически изменяющихся сил  
наиболее ответственных деталей  
деталей, подверженных действию статических сил  
деталей, подверженных действию постоянных циклически не изменяющихся сил

### **Вариант 3**

Запас прочности рассчитывается для

- +деталей, подверженных действию переменных циклически изменяющихся сил
- наиболее ответственных деталей
- деталей, подверженных действию статических сил
- деталей, подверженных действию постоянных циклически не изменяющихся сил

Напряжения в шатунных болтах возникают

- +от действия силы предварительной затяжки и силы инерции
- от действия силы инерции
- от действия силы предварительной затяжки и силы давления газов
- от действия силы инерции и силы давления газов

Стержень шатуна подвергается действию напряжений

- +растяжения и сжатия
- растяжения и изгиба
- растяжения и кручения
- сжатия и кручения

На шатунные болты действуют напряжения:

- +растяжения
- растяжения и сжатия
- растяжения и среза
- сжатия и кручения

Расчет шатунной группы выполняется на режиме

- +максимальной мощности
- максимального крутящего момента
- максимальных оборотов на холостом ходу
- пуска

В поршневой головке шатуна возникают напряжения

- +от натяга при запрессовке втулки и нагреве шатуна, от силы инерции поршневой группы и от силы давления газов
- от натяга при запрессовке втулки и нагреве шатуна и от силы давления газов
- среза от действия силы инерции поршневой группы
- кручения от действия силы инерции поршневой группы

Поршневой палец подвергается действию напряжений:

- +изгиба, среза, смятия и овализации
- среза, смятия и растяжения
- среза, смятия и касательных
- изгиба, среза, смятия и сжатия вдоль оси

При расчете на прочность основных узлов и деталей двигателя используются следующие расчетные режимы:

- +максимальной мощности, максимального крутящего момента и максимальных оборотов на холостом ходу
- минимальных оборотов холостого хода, максимальной мощности, максимального крутящего момента
- пуска, максимальной мощности и максимального крутящего момента
- пуска, максимальной мощности и разгона

Расчет поршневой группы выполняется на режиме

- +максимального крутящего момента
- максимальной мощности

максимальных оборотов на холостом ходу  
пуска

Наиболее опасными для поршневых колец являются  
+изгибающие напряжения в рабочем состоянии и при надевании на поршень  
изгибающие напряжения от давления газов  
изгибающие напряжения от действия сил инерции  
скручивающие напряжения от давления газов

### Методика проведения контроля

Параметры методики	Значение параметра
Предел длительности всего контроля	10 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	9

### Критерии оценки:

**5 баллов** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 86-100% тестовых заданий.

**4 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 65-85% тестовых заданий.

**3 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 50-64% тестовых заданий.

Ниже 3 баллов оценка аспиранту не выставляется.

**Тема 3:** Коленчатый вал и маховик. Обзор конструкции. Расчет коленчатого вала и маховика на прочность. Цилиндры и блоки цилиндров, втулки и головки (крышки) цилиндров. Анализ конструкций, материалы, расчеты на прочность.

### Контролируемые компетенции:

– способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых и сложных идей; демонстрирует систематическое понимание области научной специализации и обучения в области турбомашин и поршневых двигателей на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (K1);

– демонстрирует способность задумать, спланировать, осуществить и применить серьезный процесс исследований в области научной специализации и обучения в сфере турбомашин и поршневых двигателей с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно (K2).

Контроль осуществляется путем компьютерного или письменного тестирования.

### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

#### Вариант 1

Расчет коленчатого вала выполняется на режиме  
+максимальной мощности  
максимального крутящего момента  
максимальных оборотов на холостом ходу  
пуска

Коренные шейки рассчитываются  
+только на кручение  
только на изгиб  
только на сжатие  
только на растяжение

Шатунные шейки рассчитываются  
+на кручение и изгиб

только на кручение  
на кручение и растяжение  
на кручение и на сжатие

Щеки коленчатого вала подвергаются действию напряжений  
+изгиба, растяжения, сжатия и кручения  
изгиба и растяжения  
сжатия и кручения  
кручение и растяжения

Цилиндры двигателя могут  
+выполняться за одно целое с блоком цилиндров и в виде отдельных съемных гильз  
выполняться только в виде отдельных съемных гильз  
выполняться только за одно целое с блоком цилиндров  
выполняться только в виде сухих гильз

Толщина стенок цилиндров (гильз) проверяется  
+по максимальному растягивающему напряжению  
по максимальному сжимающему напряжению  
по максимальному скручивающему напряжению  
по удельному давлению газов на стенки

Силовые шпильки (болты) рассчитываются на режиме  
+максимального крутящего момента  
максимальной мощности  
максимальных оборотов на холостом ходу  
пуска

Внутренние очертания картера двигателя должны  
+обеспечивать свободное движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами с зазором не менее 10-15 мм  
обеспечивать свободное движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами с зазором не менее 0,10-0,15 мм  
обеспечивать свободное движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами с зазором не менее 0,010-0,015 мм  
обеспечивать движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами без зазоров  
В современных двигателях чаще всего применяются  
+съемные мокрые гильзы из чугуна  
съемные сухие гильзы из чугуна  
съемные мокрые гильзы из легированной стали  
съемные мокрые гильзы из алюминиевого сплава

Сила предварительной затяжки  
+должна обеспечивать надежность газового стыка при любых условиях работы двигателя  
обеспечивает фиксацию головки относительно блока цилиндров только на режиме холостого хода  
предотвращает самооткручивание гаек (болтов) крепления головки двигателя  
обеспечивается за счет установки пружинных шайб под гайки силовых шпилек (головки силовых болтов)

## **Вариант 2**

Шатунные шейки рассчитываются  
+на кручение и изгиб  
только на кручение  
на кручение и растяжение  
на кручение и на сжатие

Коренные шейки рассчитываются

+только на кручение

только на изгиб

только на сжатие

только на растяжение

Расчет коленчатого вала выполняется на режиме

+максимальной мощности

максимального крутящего момента

максимальных оборотов на холостом ходу

пуска

Толщина стенок цилиндров (гильз) проверяется

+по максимальному растягивающему напряжению

по максимальному сжимающему напряжению

по максимальному скручивающему напряжению

по удельному давлению газов на стенки

Цилиндры двигателя могут

+выполняться за одно целое с блоком цилиндров и в виде отдельных съемных гильз

выполняться только в виде отдельных съемных гильз

выполняться только за одно целое с блоком цилиндров

выполняться только в виде сухих гильз

Щеки коленчатого вала подвергаются действию напряжений

+изгиба, растяжения, сжатия и кручения

изгиба и растяжения

сжатия и кручения

кручение и растяжения

Внутренние очертания картера двигателя должны

+обеспечивать свободное движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами с зазором не менее 10-15 мм

обеспечивать свободное движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами с зазором не менее 0,10-0,15 мм

обеспечивать свободное движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами с зазором не менее 0,010-0,015 мм

обеспечивать движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами без зазоров

Силовые шпильки (болты) рассчитываются на режиме

+максимального крутящего момента

максимальной мощности

максимальных оборотов на холостом ходу

пуска

Сила предварительной затяжки

+должна обеспечивать надежность газового стыка при любых условиях работы двигателя

обеспечивает фиксацию головки относительно блока цилиндров только на режиме холостого хода

предотвращает самооткручивание гаек (болтов) крепления головки двигателя

обеспечивается за счет установки пружинных шайб под гайки силовых шпилек (головки силовых болтов)

В современных двигателях чаще всего применяются

+съемные мокрые гильзы из чугуна

съемные сухие гильзы из чугуна

съемные мокрые гильзы из легированной стали  
съемные мокрые гильзы из алюминиевого сплава

### **Вариант 3**

В современных двигателях чаще всего применяются

+съемные мокрые гильзы из чугуна

съемные сухие гильзы из чугуна

съемные мокрые гильзы из легированной стали

съемные мокрые гильзы из алюминиевого сплава

Сила предварительной затяжки

+должна обеспечивать надежность газового стыка при любых условиях работы двигателя

обеспечивает фиксацию головки относительно блока цилиндров только на режиме холостого

хода

предотвращает самооткручивание гаек (болтов) крепления головки двигателя

обеспечивается за счет установки пружинных шайб под гайки силовых шпилек (головки силовых болтов)

Силовые шпильки (болты) рассчитываются на режиме

+максимального крутящего момента

максимальной мощности

максимальных оборотов на холостом ходу

пуска

Внутренние очертания картера двигателя должны

+обеспечивать свободное движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами с зазором не менее 10-15 мм

обеспечивать свободное движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами с зазором не менее 0,10-0,15 мм

обеспечивать свободное движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами с зазором не менее 0,010-0,015 мм

обеспечивать движение кривошипов вместе с прикрепленными к ним шатунами без зазоров

Щеки коленчатого вала подвергаются действию напряжений

+изгиба, растяжения, сжатия и кручения

изгиба и растяжения

сжатия и кручения

кручение и растяжения

Цилиндры двигателя могут

+выполняться за одно целое с блоком цилиндров и в виде отдельных съемных гильз

выполняться только в виде отдельных съемных гильз

выполняться только за одно целое с блоком цилиндров

выполняться только в виде сухих гильз

Толщина стенок цилиндров (гильз) проверяется

+по максимальному растягивающему напряжению

по максимальному сжимающему напряжению

по максимальному скручивающему напряжению

по удельному давлению газов на стенки

Расчет коленчатого вала выполняется на режиме

+максимальной мощности

максимального крутящего момента

максимальных оборотов на холостом ходу

пуска

Коренные шейки рассчитываются  
+только на кручение  
только на изгиб  
только на сжатие  
только на растяжение

Шатунные шейки рассчитываются  
+на кручение и изгиб  
только на кручение  
на кручение и растяжение  
на кручение и на сжатие

### Методика проведения контроля

Параметры методики	Значение параметра
Предел длительности всего контроля	10 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	9

### Критерии оценки:

**5 баллов** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 86-100% тестовых заданий.

**4 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 65-85% тестовых заданий.

**3 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 50-64% тестовых заданий.

Ниже 3 баллов оценка аспиранту не выставляется.

**Тема 4:** Газораспределительный механизм. Обзор конструкции. Системы управления фазами газораспределения. Механический, пневмогидравлический и электромагнитный приводы клапанов. Определение основных параметров ГРМ. Кинематика клапанного механизма. Расчет пружин клапана и деталей привода. Материалы деталей ГРМ. Органы газораспределения двухтактных двигателей; золотниковое газораспределение.

### Контролируемые компетенции:

– способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых и сложных идей; демонстрирует систематическое понимание области научной специализации и обучения в области турбомашин и поршневых двигателей на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (К1);

– демонстрирует способность задумать, спланировать, осуществить и применить серьезный процесс исследований в области научной специализации и обучения в сфере турбомашин и поршневых двигателей с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно (К2).

Контроль осуществляется путем компьютерного или письменного тестирования.

### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

#### Вариант 1

Распределительный вал может приводиться во вращение  
+шестернями, роликовой цепью, бесшумной цепью и плоским зубчатым ремнем  
шестернями и роликовой цепью  
шаговым электродвигателем  
поликлиновым ремнем

Впускные клапаны изготавливаются  
+с плоской или тюльпанообразной головкой



с выпуклой головкой  
из алюминиевого сплава  
из жаропрочного чугуна

Выпускные клапаны изготавливаются  
+с выпуклой головкой  
с плоской или тюльпанообразной головкой  
из жаропрочного чугуна  
всегда с плоской головкой

Толкатели бывают  
+цилиндрические, грибообразные и роликовые  
цилиндрические, конические и роликовые  
цилиндрические, грибообразные и эллипсоидные  
цилиндрические, пирамидальные и роликовые

Тепловой зазор в ГРМ  
+гарантирует надежное запираение клапанов на любом режиме работы двигателя  
гарантирует надежное открывание клапанов на любом режиме работы двигателя  
обеспечивает большую долговечность распределительного вала  
обеспечивает большую долговечность стержней и втулок клапанов

Определение проходных сечений клапанов выполняется на режиме  
+максимальной мощности  
максимального крутящего момента  
максимальных оборотов холостого хода  
минимальных оборотов холостого хода

Достаточность проходного сечения горловины клапана  
+проверяется по первой условной скорости  
проверяется по второй условной скорости  
проверяется по поперечному диаметру впускной трубы  
определяется по наружному диаметру направляющей втулки клапана

Величина подъема клапана определяется  
+по второй условной скорости в сечении по фаске клапана  
по первой условной скорости в сечении по горловине клапана  
по первой условной скорости в сечении по фаске клапана  
по конструктивным размерам распределительного вала у прототипа двигателя

Распределительный вал может располагаться  
+в картере двигателя, в головке двигателя  
в поддоне двигателя  
в картере двигателя ниже коленчатого вала  
соосно с осью цилиндра

Поршни современных двигателей обычно изготавливают  
+из алюминиевого сплава, иногда - из чугуна  
из легированной стали  
из бронзы  
из латуни

## **Вариант 2**

Впускные клапаны изготавливаются  
+с плоской или тюльпанообразной головкой  
с выпуклой головкой

из алюминиевого сплава  
из жаропрочного чугуна

Распределительный вал может приводиться во вращение  
+шестернями, роликовой цепью, бесшумной цепью и плоским зубчатым ремнем  
шестернями и роликовой цепью  
шаговым электродвигателем  
поликлиновым ремнем

Толкатели бывают  
+цилиндрические, грибообразные и роликовые  
цилиндрические, конические и роликовые  
цилиндрические, грибообразные и эллипсовидные  
цилиндрические, пирамидальные и роликовые

Выпускные клапаны изготавливаются  
+с выпуклой головкой  
с плоской или тюльпанообразной головкой  
из жаропрочного чугуна  
всегда с плоской головкой

Определение проходных сечений клапанов выполняется на режиме  
+максимальной мощности  
максимального крутящего момента  
максимальных оборотов холостого хода  
минимальных оборотов холостого хода

Тепловой зазор в ГРМ  
+гарантирует надежное запираение клапанов на любом режиме работы двигателя  
гарантирует надежное открывание клапанов на любом режиме работы двигателя  
обеспечивает большую долговечность распределительного вала  
обеспечивает большую долговечность стержней и втулок клапанов

Величина подъема клапана определяется  
+по второй условной скорости в сечении по фаске клапана  
по первой условной скорости в сечении по горловине клапана  
по первой условной скорости в сечении по фаске клапана  
по конструктивным размерам распределительного вала у прототипа двигателя

Достаточность проходного сечения горловины клапана  
+проверяется по первой условной скорости  
проверяется по второй условной скорости  
проверяется по поперечному диаметру впускной трубы  
определяется по наружному диаметру направляющей втулки клапана

Поршни современных двигателей обычно изготавливают  
+из алюминиевого сплава, иногда - из чугуна  
из легированной стали  
из бронзы  
из латуни

Распределительный вал может располагаться  
+в картере двигателя, в головке двигателя  
в поддоне двигателя  
в картере двигателя ниже коленчатого вала  
соосно с осью цилиндра

### **Вариант 3**

Распределительный вал может располагаться  
+в картере двигателя, в головке двигателя  
в поддоне двигателя  
в картере двигателя ниже коленчатого вала  
соосно с осью цилиндра

Поршни современных двигателей обычно изготавливают  
+из алюминиевого сплава, иногда - из чугуна  
из легированной стали  
из бронзы  
из латуни

Достаточность проходного сечения горловины клапана  
+проверяется по первой условной скорости  
проверяется по второй условной скорости  
проверяется по поперечному диаметру впускной трубы  
определяется по наружному диаметру направляющей втулки клапана

Величина подъема клапана определяется  
+по второй условной скорости в сечении по фаске клапана  
по первой условной скорости в сечении по горловине клапана  
по первой условной скорости в сечении по фаске клапана  
по конструктивным размерам распределительного вала у прототипа двигателя

Тепловой зазор в ГРМ  
+гарантирует надежное запираение клапанов на любом режиме работы двигателя  
гарантирует надежное открывание клапанов на любом режиме работы двигателя  
обеспечивает большую долговечность распределительного вала  
обеспечивает большую долговечность стержней и втулок клапанов

Определение проходных сечений клапанов выполняется на режиме  
+максимальной мощности  
максимального крутящего момента  
максимальных оборотов холостого хода  
минимальных оборотов холостого хода

Выпускные клапаны изготавливаются  
+с выпуклой головкой  
с плоской или тюльпанообразной головкой  
из жаропрочного чугуна  
всегда с плоской головкой

Толкатели бывают  
+цилиндрические, грибообразные и роликовые  
цилиндрические, конические и роликовые  
цилиндрические, грибообразные и эллипсоидные  
цилиндрические, пирамидальные и роликовые

Распределительный вал может приводиться во вращение  
+шестернями, роликовой цепью, бесшумной цепью и плоским зубчатым ремнем  
шестернями и роликовой цепью  
шаговым электродвигателем  
поликлиновым ремнем

Впускные клапаны изготавливаются  
 +с плоской или тьюльпанообразной головкой  
 с выпуклой головкой  
 из алюминиевого сплава  
 из жаропрочного чугуна

### Методика проведения контроля

Параметры методики	Значение параметра
Предел длительности всего контроля	10 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	9

### Критерии оценки:

**5 баллов** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 86-100% тестовых заданий.  
**4 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 65-85% тестовых заданий.  
**3 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 50-64% тестовых заданий.  
 Ниже 3 баллов оценка аспиранту не выставляется.

**Тема 5:** Подшипники скольжения и качения. Основы гидродинамической теории смазки. Несущая способность. Тепловой расчет. Система смазки. Обзор конструкции. Расчет системы смазки.

### Контролируемые компетенции:

- способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых и сложных идей; демонстрирует систематическое понимание области научной специализации и обучения в области турбомашин и поршневых двигателей на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (K1);
- демонстрирует способность задумать, спланировать, осуществить и применить серьезный процесс исследований в области научной специализации и обучения в сфере турбомашин и поршневых двигателей с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно (K2).

Контроль осуществляется путем компьютерного или письменного тестирования.

### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

#### Вариант 1

При расчете параметров выпуклого кулачка распределительного вала  
 +определяют радиус начальной окружности, радиус вершины кулачка и радиус дуги первого участка подъема  
 определяют диаметр кулачка и его высоту  
 определяют диаметр кулачка и его ширину  
 определяют диаметр кулачка и величину теплового зазора

Газораспределительный механизм должен обеспечивать своевременное открывание и закрытие клапанов  
 +без сильных ударов и разрыва кинематической связи на любом режиме работы двигателя  
 при пуске холодного двигателя  
 при пуске прогретого двигателя  
 на режиме полной мощности

В ГРМ устанавливается по две клапанных пружины на каждом клапане  
 +для обеспечения безопасности и для сдвига резонансной частоты механизма за пределы рабочих частот двигателя  
 для увеличения силы, прижимающей клапан к седлу

для повышения срока службы клапанных пружин  
для обеспечения работы механизма с минимальным зазором

Шатуны изготавливают  
+из легированной стали  
из ковкого чугуна  
из алюминиевого сплава  
из бронзы

Система смазки рассчитывается на режиме  
+максимальной мощности  
максимального крутящего момента  
максимальных оборотов холостого хода  
минимальных оборотов холостого хода

В системе смазки обычно применяют  
+шестеренчатые масляные насосы с внешним и внутренним зацеплением  
центробежные масляные насосы  
вихревые масляные насосы  
плунжерные масляные насосы

Система смазки обеспечивает  
+подачу смазки к трущимся узлам, их охлаждение и удаление продуктов износа из зоны трения  
циркуляцию масла под давлением внутри коленчатого вала  
подачу масла в виде масляного тумана к подшипникам скольжения коленчатого вала двигателя  
фильтрацию моторного масла перед его заменой

Система смазки обеспечивает подачу масла  
+под давлением к наиболее ответственным узлам двигателя и разбрызгиванием или в виде масляного тумана ко всем остальным, требующим смазки  
под давлением для смазывания клапанного механизма и разбрызгиванием для смазки подшипников КШМ  
самотеком из поддона картера для смазки поршневых пальцев  
самотеком из поддона картера для смазки опор распределительного вала

Коленчатые валы изготавливают из  
+чугуна или легированной стали  
конструкционной стали или бронзы  
конструкционной стали или латуни  
конструкционной стали или алюминиевого сплава

Фиксация поршневых пальцев от осевых перемещений  
+осуществляется стопорными кольцами или запрессовкой с натягом в верхнюю головку шатуна  
осуществляется анаэробным клеем  
осуществляется стопорными болтами в бобышках поршня  
осуществляется стопорным болтом в верхней головке шатуна

### **Вариант 2**

Газораспределительный механизм должен обеспечивать своевременное открывание и закрытие клапанов  
+без сильных ударов и разрыва кинематической связи на любом режиме работы двигателя  
при пуске холодного двигателя  
при пуске прогретого двигателя

на режиме полной мощности

При расчете параметров выпуклого кулачка распределительного вала  
+определяют радиус начальной окружности, радиус вершины кулачка и радиус дуги первого участка подъема

определяют диаметр кулачка и его высоту

определяют диаметр кулачка и его ширину

определяют диаметр кулачка и величину теплового зазора

Шатуны изготавливают

+из легированной стали

из ковкого чугуна

из алюминиевого сплава

из бронзы

В ГРМ устанавливается по две клапанных пружины на каждом клапане

+для обеспечения безопасности и для сдвига резонансной частоты механизма за пределы рабочих частот двигателя

для увеличения силы, прижимающей клапан к седлу

для повышения срока службы клапанных пружин

для обеспечения работы механизма с минимальным зазором

В системе смазки обычно применяют

+шестеренчатые масляные насосы с внешним и внутренним зацеплением

центробежные масляные насосы

вихревые масляные насосы

плунжерные масляные насосы

Система смазки рассчитывается на режиме

+максимальной мощности

максимального крутящего момента

максимальных оборотов холостого хода

минимальных оборотов холостого хода

Система смазки обеспечивает подачу масла

+под давлением к наиболее ответственным узлам двигателя и разбрызгиванием или в виде масляного тумана ко всем остальным, требующим смазки

под давлением для смазывания клапанного механизма и разбрызгиванием для смазки подшипников КШМ

самотеком из поддона картера для смазки поршневых пальцев

самотеком из поддона картера для смазки опор распределительного вала

Система смазки обеспечивает

+подачу смазки к трущимся узлам, их охлаждение и удаление продуктов износа из зоны трения

циркуляцию масла под давлением внутри коленчатого вала

подачу масла в виде масляного тумана к подшипникам скольжения коленчатого вала двигателя

фильтрацию моторного масла перед его заменой

Фиксация поршневых пальцев от осевых перемещений

+осуществляется стопорными кольцами или запрессовкой с натягом в верхнюю головку шатуна

осуществляется анаэробным клеем

осуществляется стопорными болтами в бобышках поршня

осуществляется стопорным болтом в верхней головке шатуна

Коленчатые валы изготавливают из

+чугуна или легированной стали  
конструкционной стали или бронзы  
конструкционной стали или латуни  
конструкционной стали или алюминиевого сплава

### **Вариант 3**

Коленчатые валы изготавливают из  
+чугуна или легированной стали  
конструкционной стали или бронзы  
конструкционной стали или латуни  
конструкционной стали или алюминиевого сплава

Фиксация поршневых пальцев от осевых перемещений  
+осуществляется стопорными кольцами или запрессовкой с натягом в верхнюю головку шатуна  
осуществляется анаэробным клеем  
осуществляется стопорными болтами в бобышках поршня  
осуществляется стопорным болтом в верхней головке шатуна

Система смазки обеспечивает  
+подачу смазки к трущимся узлам, их охлаждение и удаление продуктов износа из зоны трения  
циркуляцию масла под давлением внутри коленчатого вала  
подачу масла в виде масляного тумана к подшипникам скольжения коленчатого вала двигателя  
фильтрацию моторного масла перед его заменой

Система смазки обеспечивает подачу масла  
+под давлением к наиболее ответственным узлам двигателя и разбрызгиванием или в виде масляного тумана ко всем остальным, требующим смазки  
под давлением для смазывания клапанного механизма и разбрызгиванием для смазки подшипников КШМ  
самотеком из поддона картера для смазки поршневых пальцев  
самотеком из поддона картера для смазки опор распределительного вала

Система смазки рассчитывается на режиме  
+максимальной мощности  
максимального крутящего момента  
максимальных оборотов холостого хода  
минимальных оборотов холостого хода

В системе смазки обычно применяют  
+шестеренчатые масляные насосы с внешним и внутренним зацеплением  
центробежные масляные насосы  
вихревые масляные насосы  
плунжерные масляные насосы

В ГРМ устанавливается по две клапанных пружины на каждом клапане  
+для обеспечения безопасности и для сдвига резонансной частоты механизма за пределы рабочих частот двигателя  
для увеличения силы, прижимающей клапан к седлу  
для повышения срока службы клапанных пружин  
для обеспечения работы механизма с минимальным зазором

Шатуны изготавливают

+из легированной стали  
из ковкого чугуна  
из алюминиевого сплава  
из бронзы

При расчете параметров выпуклого кулачка распределительного вала  
+определяют радиус начальной окружности, радиус вершины кулачка и радиус дуги первого участка подъема

определяют диаметр кулачка и его высоту  
определяют диаметр кулачка и его ширину  
определяют диаметр кулачка и величину теплового зазора

Газораспределительный механизм должен обеспечивать своевременное открывание и закрытие клапанов

+без сильных ударов и разрыва кинематической связи на любом режиме работы двигателя  
при пуске холодного двигателя  
при пуске прогретого двигателя  
на режиме полной мощности

### Методика проведения контроля

Параметры методики	Значение параметра
Предел длительности всего контроля	10 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	9

### Критерии оценки:

**5 баллов** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 86-100% тестовых заданий.

**4 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 65-85% тестовых заданий.

**3 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 50-64% тестовых заданий.

Ниже 3 баллов оценка аспиранту не выставляется.

**Тема 6:** Система охлаждения. Обзор конструкции. Расчет системы охлаждения.

Контролируемые компетенции:

– способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых и сложных идей; демонстрирует систематическое понимание области научной специализации и обучения в области турбомашин и поршневых двигателей на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (К1);

– демонстрирует способность задумать, спланировать, осуществить и применить серьезный процесс исследований в области научной специализации и обучения в сфере турбомашин и поршневых двигателей с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно (К2).

Контроль осуществляется путем компьютерного или письменного тестирования.

### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

*Выберите один правильный вариант ответа:*

#### **Вариант 1**

Виды систем охлаждения:

+воздушная за счет встречного потока воздуха, воздушная с принудительным движением воздуха, жидкостная закрытая с принудительным движением охлаждающей жидкости



воздушная за счет обратного потока воздуха, воздушная с принудительным движением воздуха, жидкостная открытая с принудительным движением охлаждающей жидкости  
жидкостная за счет встречного потока жидкости  
летняя, зимняя

На автомобилях применяется  
+жидкостная закрытая и воздушная с принудительным движением воздуха системы охлаждения

только жидкостная закрытая система охлаждения  
только воздушная система охлаждения  
только воздушная за счет встречного потока воздуха

В качестве охлаждающей жидкости могут применяться:

+антифриз, иногда вода  
антифриз, спирт  
нашатырный спирт, этиловый спирт  
касторовое масло

Малый и большой круги движения охлаждающей жидкости

+увеличивают скорость прогрева ДВС и уменьшают непроизводительный расход топлива  
уменьшают скорость прогрева ДВС и уменьшают непроизводительный расход топлива  
увеличивают скорость прогрева ДВС и увеличивают непроизводительный расход топлива  
в настоящее время не применяются

Термостат в системе жидкостного охлаждения

+обеспечивает движение жидкости сначала по малому, а затем по большому кругу системы по мере прогрева ДВС

обеспечивает движение жидкости сначала по большому, а затем по малому кругу системы по мере прогрева ДВС

обеспечивает поддержание в системе охлаждения повышенного давления

обеспечивает поддержание в системе охлаждения пониженного давления

Повышенное давление в системе жидкостного охлаждения

+ служит для повышения температуры закипания охлаждающей жидкости

служит для понижения температуры закипания охлаждающей жидкости

обеспечивает движение жидкости сначала по большому, а затем по малому кругу системы по мере прогрева ДВС

обеспечивает движение жидкости сначала по малому, а затем по большому кругу системы по мере прогрева ДВС

Воздушная система охлаждения с принудительным движением воздуха

+широко применяется в настоящее время

редко применяется в настоящее время

никогда не применяется в настоящее время

значительно лучше и надежнее чем жидкостная

Применение отключаемого вентилятора в жидкостной системе охлаждения

+ускоряет прогрев двигателя и уменьшает расход топлива

замедляет прогрев двигателя и уменьшает расход топлива

замедляет прогрев двигателя и увеличивает расход топлива

исключено в настоящее время

Радиатор в системе жидкостного охлаждения

+служит для хранения запаса охлаждающей жидкости и ее охлаждения за счет встречного и принудительного потока воздуха

служит для хранения запаса охлаждающей жидкости и ее подогрева от двигателя

в настоящее время исключен из конструкции ДВС

служит для отопления салона автомобиля

Расширительный бачок в системе охлаждения

+устанавливается из-за большого расширения охлаждающей жидкости при нагреве  
является резервным запасом жидкости для аварийных ситуаций  
служит для понижения температуры кипения охлаждающей жидкости  
служит для повышения температуры кипения охлаждающей жидкости

### **Вариант 2**

В качестве охлаждающей жидкости могут применяться:

+антифриз, иногда вода  
антифриз, спирт  
нашатырный спирт, этиловый спирт  
касторовое масло

Виды систем охлаждения:

+воздушная за счет встречного потока воздуха, воздушная с принудительным движением воздуха, жидкостная закрытая с принудительным движением охлаждающей жидкости  
воздушная за счет обратного потока воздуха, воздушная с принудительным движением воздуха, жидкостная открытая с принудительным движением охлаждающей жидкости  
жидкостная за счет встречного потока жидкости  
летняя, зимняя

На автомобилях применяется

+жидкостная закрытая и воздушная с принудительным движением воздуха системы охлаждения  
только жидкостная закрытая система охлаждения  
только воздушная система охлаждения  
только воздушная за счет встречного потока воздуха

Повышенное давление в системе жидкостного охлаждения

+ служит для повышения температуры закипания охлаждающей жидкости  
служит для понижения температуры закипания охлаждающей жидкости  
обеспечивает движение жидкости сначала по большому, а затем по малому кругу системы по мере прогрева ДВС  
обеспечивает движение жидкости сначала по малому, а затем по большому кругу системы по мере прогрева ДВС

Малый и большой круги движения охлаждающей жидкости

+увеличивают скорость прогрева ДВС и уменьшают непроизводительный расход топлива  
уменьшают скорость прогрева ДВС и уменьшают непроизводительный расход топлива  
увеличивают скорость прогрева ДВС и увеличивают непроизводительный расход топлива  
в настоящее время не применяются

Термостат в системе жидкостного охлаждения

+обеспечивает движение жидкости сначала по малому, а затем по большому кругу системы по мере прогрева ДВС  
обеспечивает движение жидкости сначала по большому, а затем по малому кругу системы по мере прогрева ДВС  
обеспечивает поддержание в системе охлаждения повышенного давления  
обеспечивает поддержание в системе охлаждения пониженного давления

Применение отключаемого вентилятора в жидкостной системе охлаждения

+ускоряет прогрев двигателя и уменьшает расход топлива  
замедляет прогрев двигателя и уменьшает расход топлива  
замедляет прогрев двигателя и увеличивает расход топлива  
исключено в настоящее время

Воздушная система охлаждения с принудительным движением воздуха  
+широко применяется в настоящее время  
редко применяется в настоящее время  
никогда не применяется в настоящее время  
значительно лучше и надежнее чем жидкостная

Расширительный бачок в системе охлаждения  
+устанавливается из-за большого расширения охлаждающей жидкости при нагреве  
является резервным запасом жидкости для аварийных ситуаций  
служит для понижения температуры кипения охлаждающей жидкости  
служит для повышения температуры кипения охлаждающей жидкости

Радиатор в системе жидкостного охлаждения  
+служит для хранения запаса охлаждающей жидкости и ее охлаждения за счет встречного и принудительного потока воздуха  
служит для хранения запаса охлаждающей жидкости и ее подогрева от двигателя  
в настоящее время исключен из конструкции ДВС  
служит для отопления салона автомобиля

### **Вариант 3**

Радиатор в системе жидкостного охлаждения  
+служит для хранения запаса охлаждающей жидкости и ее охлаждения за счет встречного и принудительного потока воздуха  
служит для хранения запаса охлаждающей жидкости и ее подогрева от двигателя  
в настоящее время исключен из конструкции ДВС  
служит для отопления салона автомобиля

Расширительный бачок в системе охлаждения  
+устанавливается из-за большого расширения охлаждающей жидкости при нагреве  
является резервным запасом жидкости для аварийных ситуаций  
служит для понижения температуры кипения охлаждающей жидкости  
служит для повышения температуры кипения охлаждающей жидкости

Воздушная система охлаждения с принудительным движением воздуха  
+широко применяется в настоящее время  
редко применяется в настоящее время  
никогда не применяется в настоящее время  
значительно лучше и надежнее чем жидкостная

Применение отключаемого вентилятора в жидкостной системе охлаждения  
+ускоряет прогрев двигателя и уменьшает расход топлива  
замедляет прогрев двигателя и уменьшает расход топлива  
замедляет прогрев двигателя и увеличивает расход топлива  
исключено в настоящее время

Термостат в системе жидкостного охлаждения  
+обеспечивает движение жидкости сначала по малому, а затем по большому кругу системы по мере прогрева ДВС  
обеспечивает движение жидкости сначала по большому, а затем по малому кругу системы по мере прогрева ДВС  
обеспечивает поддержание в системе охлаждения повышенного давления  
обеспечивает поддержание в системе охлаждения пониженного давления

Малый и большой круги движения охлаждающей жидкости  
+увеличивают скорость прогрева ДВС и уменьшают непроизводительный расход топлива

уменьшают скорость прогрева ДВС и уменьшают непроизводительный расход топлива  
увеличивают скорость прогрева ДВС и увеличивают непроизводительный расход топлива  
в настоящее время не применяются

Повышенное давление в системе жидкостного охлаждения

+ служит для повышения температуры закипания охлаждающей жидкости

служит для понижения температуры закипания охлаждающей жидкости

обеспечивает движение жидкости сначала по большому, а затем по малому кругу системы по мере прогрева ДВС

обеспечивает движение жидкости сначала по малому, а затем по большому кругу системы по мере прогрева ДВС

На автомобилях применяется

+жидкостная закрытая и воздушная с принудительным движением воздуха системы охлаждения

только жидкостная закрытая система охлаждения

только воздушная система охлаждения

только воздушная за счет встречного потока воздуха

Виды систем охлаждения:

+воздушная за счет встречного потока воздуха, воздушная с принудительным движением воздуха, жидкостная закрытая с принудительным движением охлаждающей жидкости

воздушная за счет обратного потока воздуха, воздушная с принудительным движением воздуха, жидкостная открытая с принудительным движением охлаждающей жидкости

жидкостная за счет встречного потока жидкости

летняя, зимняя

В качестве охлаждающей жидкости могут применяться:

+антифриз, иногда вода

антифриз, спирт

нашатырный спирт, этиловый спирт

касторовое масло

#### Методика проведения контроля

Параметры методики	Значение параметра
Предел длительности всего контроля	10 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	9

#### Критерии оценки:

**5 баллов** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 86-100% тестовых заданий.

**4 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 65-85% тестовых заданий.

**3 балла** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 50-64% тестовых заданий.

Ниже 3 баллов оценка аспиранту не выставляется.

## Вопросы к зачету

1. Выбор типа двигателя.
2. Выбор расположения и числа цилиндров.
3. Мощностные ряды двигателей.
4. Выбор отношения хода поршня к диаметру цилиндра (S/D).
5. Выбор типа системы охлаждения.
6. Юбка поршня.
7. Поршневые кольца.
8. Поршневой палец.
9. Поршневая головка шатуна.
10. Стержень шатуна.
11. Шатунные болты.
12. Коренные шейки.
13. Шатунные шейки.
14. Щеки коленчатого вала.
15. Блок цилиндров.
16. Цилиндры.
17. Головка блока цилиндров.
18. Выбор диаметра силовых шпилек (болтов) крепления головки.
19. Картер двигателя.
20. Распределительный вал.
21. Клапаны.
22. Коромысла.
23. Толкатели.
24. Определение проходных сечений клапанов.
25. Определение параметров профиля кулачка.
26. Расчет пружины клапана.
27. Расчет масляного насоса.
28. Расчет радиатора.

### Методика проведения промежуточного контроля

Собеседование по контрольным вопросам при условии успешного выполнения тестов по всем темам.

### Критерии оценки:

**Зачет** — выставляется аспиранту, выполнившему правильно 50-100% тестовых заданий, а также давшему удовлетворительный ответ на один из контрольных вопросов.