

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики  
Кафедра двигателей внутреннего сгорания

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института транспорта и логистики  
Быкадоров В.В.  
« 26 » 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине  
УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

(наименование учебной дисциплины, практики)

13.03.03. Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик:

доцент \_\_\_\_\_ А.А. Данилейченко,

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры двигателей внутреннего сгорания  
от «25» 02.2025 г., протокол № 6

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Данилейченко

(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Устройство и работа поршневых двигателей»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ.*

1. Как называется часть поршня, расположенная ниже головки поршня, служащая для направления его движения?

- А) головка поршня
- Б) юбка или тронк поршня
- В) канавка поршня под компрессионное кольцо
- Г) днище поршня
- Д) канавка поршня маслосъемная

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Эксплуатационными причинами прогара поршня могут быть:

- А) нарушение угла опережения впрыска/зажигания
- Б) отказ (заклинивание) форсунки
- В) детонация (бензиновые)
- Г) чрезмерная форсировка, общий перегрев из-за отказа термостата, потери тосола, зажатых клапанов, бензина с низким октановым числом, вызывающим детонацию, длительное калильное зажигание

Д) все перечисленное

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

*Выберите все правильные ответы*

1. Двигатель Ванкеля имеет следующие особенности конструкции.

- А) особенность двигателя – применение вращающегося ротора (поршня), размещенного внутри цилиндра, поверхность которого выполнена по эпитрохоиде.
- Б) установленный на валу ротор жестко соединен с зубчатым колесом, которое входит в зацепление с неподвижной шестерней.
- В) ротор с зубчатым колесом как бы обкатывается вокруг шестерни.
- Г) грани ротора при этом скользят по эпитрохоидальной поверхности цилиндра и отсекают переменные объемы камер в цилиндре

Правильные ответы: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Недостатки двигателя Ванкеля по сравнению с четырехтактным ДВС такие:

- А) высокий, часто даже чрезмерный (до 20 литров на 100 км), расход топлива.
- Б) повышенный, в сравнении с обычными четырёхтактными моторами, расход масла.

В) эксплуатация на низких оборотах: расход топлива возрастает, а ресурс мотора падает.

Г) невозможно движение в натяг, низкий уровень инерции, тормозить мотором не получается.

Д) сложности в ремонте

Правильные ответы: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие, какой системе принадлежит деталь ДВС?

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1) распределительный вал | А) кривошипно-шатунный механизм   |
| 2) коленчатый вал        | Б) газораспределительный механизм |
| 3) термостат             | В) система смазки                 |
| 4) топливный насос       | Г) система охлаждения             |
|                          | Д) система питания                |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Установите назначение методов охлаждения и смазывания цилиндрико-поршневой группы.

- |                                                                               |                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) хонингование (нанесение специальной микросетки на цилиндры)                | А) для улучшения теплоотдачи в окружающую среду при воздушном охлаждении ДВС               |
| 2) оребрение цилиндров                                                        | Б) для того чтобы масляная пленка дольше удерживалась на внутренних поверхностях цилиндров |
| 3) разбрызгивание масла через отверстия в шатуне или дополнительной форсункой | В) для смазки и охлаждения поршневых колец, поршня, цилиндра                               |
| 4) подача масла в область поршневых колец через кольцевой канал               | Г) для сбора масла в поддоне                                                               |
|                                                                               | Д) для охлаждения поршня и смазки цилиндра                                                 |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Д, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Установите соответствие свойств двигателей.

- |                                |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) У четырехтактных двигателей | А) трёхгранный ротор-поршень, имеющий вид треугольника Рёло, вращающегося внутри цилиндра специального профиля, поверхность которого выполнена по эпитрохоиде. Нет |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- специального механизма газораспределения.
- 2) У двухтактных двигателей Б) последовательно чередуются такты впуска, сжатия, рабочего хода и выпуска в течение четырех ходов поршня, то есть двух оборотов коленчатого вала.
- 3) У свободно-поршневого ДВС В) отсутствует кривошипно-шатунный механизм, а ход поршня от нижней до верхней мёртвой точки осуществляется под действием давления воздуха, сжатого в буферных ёмкостях, пружины или веса поршня.
- 4) У роторного двигателя Ванкеля Г) те же четыре такта протекают параллельно, то есть по два такта одновременно, вследствие чего рабочий цикл завершается за два хода поршня, один оборот коленчатого вала.
- Д) воздух сжимается нагнетателем перед сжиганием в нём топлива, а нагнетатель приводится в движение газовой турбиной, использующей энергию нагретых таким образом газов

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

#### 4. Установите соответствие деталей и материалов.

- 1) поршневые кольца А) из алюминиевых сплавов, отличающихся легкостью и термостойкостью. Реже в изготовлении используются серые чугуны и сплавы стали.
- 2) поршня изготавливают Б) из высококачественного серого или ковкого чугуна, либо легированной стали
- 3) шатуны изготавливают В) из пластика
- 4) гильзы цилиндров Г) из разных материалов, включая легированную сталь, чугун, сплавы из алюминия и титана и даже композитные материалы
- Д) из чугуна высокой прочности или специальных сталей и воспринимает повышенные термические и механические нагрузки, тогда как остальной блок цилиндров отливается из более лёгкого и дешёвого сплава.

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

### Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо*

1. Установите последовательность рабочих процессов в роторно-поршневом ДВС.

А) рабочий ход

Б) сгорание

В) впуск

Г) сжатие

Д) выпуск

Правильный ответ: В, Г, Б, А, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Принцип действия двухкомпонентного жидкостного реактивного двигателя

А) через которые компоненты нагнетаются в камеру сгорания, где перемешиваются и сгорают,

Б) от центробежных насосов под высоким давлением компоненты топлива поступают на форсунки,

В) Компоненты топлива — горючее и окислитель поступают из баков на центробежные насосы, приводимые в движение газовой турбиной.

Г) образуя нагретое до высокой температуры газообразное рабочее тело, которое, расширяясь в сопле, совершает работу и преобразует внутреннюю энергию газа в кинетическую энергию его направленного движения.

Д) через сопло газ истекает с большой скоростью в окружающую среду, сообщая двигателю реактивную тягу

Правильный ответ: В, Б, А, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Какие рабочие процессы происходят в указанные периоды поворота коленчатого вала в четырехтактном дизеле 0–180 °, 180–345 °, 345–375 °, 375–540 °, 540–720 °?

А) наполнение (впуск)

Б) расширение (рабочий ход)

В) сгорание

Г) сжатие

Д) выпуск

Правильный ответ: А, Г, В, Б, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Принцип работы газотурбинного двигателя:

А) всасывание из атмосферы и сжатие воздуха в осевом нагнетателе, подача его в камеру сгорания

Б) сгорание в камере сгорания ТВС с образованием продуктов сгорания

В) расширение продуктов сгорания, формирующее вектор давления газа, направленный в сторону меньшего сопротивления (в направлении лопаток турбины), передача энергии (давления) газа лопатками турбины на диск или вал, в котором эти лопатки закреплены

Г) привод во вращение диска турбины и, вследствие этого, передача крутящего момента по валу с диска турбины на диск нагнетателя

Д) в камере сгорания смешение сжатого воздуха с топливом для образования топливо-воздушной смеси (ТВС)

Правильный ответ: А, Д, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

## **Задания открытого типа**

### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. За тактом наполнения в ДВС обычно следует такт \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: сжатия

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Распределительный вал относится к \_\_\_\_\_ механизму.

Правильный ответ: газораспределительному

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. В ДВС стенка \_\_\_\_\_ воспринимает боковые силы от движения поршня.

Правильный ответ: цилиндра

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Главный элемент ГРМ ДВС - \_\_\_\_\_, который управляет открытием и закрытием впускных и выпускных клапанов, координируя их работу с движением поршней, обеспечивая правильную фазировку газораспределения для эффективной работы двигателя.

Правильный ответ: распределительный вал

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Одним из основных элементов жидкостной системы охлаждения является \_\_\_\_\_ жидкость.

Правильный ответ: охлаждающая

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Основной элемент, который воспринимает давление от сгорания топлива и передает его через шатун к коленчатому валу называют \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: поршнем/ поршень

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Деталь ДВС, которая соединяет поршень с коленчатым валом и передает ему нагрузки через свое двутавровое сечение называют \_\_\_\_.

Правильный ответ: шатун

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Если по обеим сторонам от шатунной шейки коленчатого вала расположены коренные шейки, коленчатый вал является \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: полноопорным

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

*Дайте ответ на вопрос*

1. Назначение и роль гильз цилиндров в работе ДВС.

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Пример ответа: Гильза цилиндра представляет собой металлическую втулку, внутри которой движется поршень. Вместе с головкой блока цилиндров гильза образует рабочую полость, где происходит процесс сгорания топлива. Основные функции гильз цилиндров: направлять движение поршня и передавать газовые усилия на коленчатый вал, воспринимать давление газов и трение о поршень, обеспечивать герметичность рабочей полости цилиндра, отводить тепло от стенок в систему охлаждения. По конструкции гильзы делят на два типа: "Сухие" - не контактируют с охлаждающей жидкостью "Мокрые" - частично омываются охлаждающей жидкостью, имеют резиновые уплотнения "Сухие" гильзы преимущественно используются в двигателях воздушного охлаждения, а "мокрые" - в двигателях с жидкостным охлаждением.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

2. Что такое комбинированный ДВС?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Пример ответа: комбинированный ДВС представляет собой комбинацию из поршневой и лопаточной машины (турбина, компрессор), в котором в осуществлении рабочего процесса участвуют обе машины. Пример. Поршневой ДВС с лопаточным нагнетателем, приводимым в действие через механическую передачу от коленчатого вала поршневого ДВС. Поршневой ДВС с дополнительной турбиной, отдающей мощность на коленчатый вал. Поршневой ДВС с турбокомпрессором.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

3. Что такое двигатель простого действия?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Основной принцип работы двигателя простого действия заключается в том, что энергия сжатого воздуха или жидкости используется для создания рабочего движения. Когда сжатый воздух или жидкость подается в цилиндр двигателя, они приводят в движение поршень или вал, что обеспечивает полезную работу.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

4. Как классифицируются двигатели по назначению?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: По назначению двигатели делятся на следующие: - стационарные промышленного назначения - для установок на электростанциях, насосных станциях и т. д.; - наземно-транспортные или основные - тепловозные, автомобильные, тракторные, двигатели дорожных и транспортно-погрузочных машин и т. п.; судовые - главные двигатели (реверсивные и нереверсивные), вспомогательные (для привода вспомогательных механизмов судовой силовой установки); авиационные.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1)

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Устройство и работа поршневых двигателей»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической  
комиссии института транспорта и логистики



Е.И. Иванова

### Лист изменений и дополнений

| №<br>п/п | Виды дополнений и<br>изменений | Дата и номер<br>протокола<br>заседания кафедры<br>(кафедр), на<br>котором были<br>рассмотрены и<br>одобрены<br>изменения и<br>дополнения | Подпись (с<br>расшифровкой)<br>заведующего<br>кафедрой<br>(заведующих<br>кафедрами) |
|----------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                |                                                                                                                                          |                                                                                     |
|          |                                |                                                                                                                                          |                                                                                     |
|          |                                |                                                                                                                                          |                                                                                     |